তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

অধ্যায়-১: তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি: বিশ্ব ও বাংলাদেশ প্রেক্ষিত

প্রশ্ন ▶১ ভিনক্স নামে জাপানের এক প্রযুক্তি কোম্পানি ডিজিটাল প্রযুক্তির কৃত্রিম গৃহকর্মী তৈরি করেছে যার নাম দেওয়া হয়েছে হিকারি। এই গৃহকর্মীকে দেখা যাবে হলোগ্রাফিক পর্দায়। হিকারি তার গৃহকর্তাকে ঘুম থেকে জাগানো, গুড মর্নিং বলা, অফিসের কাজের ফাঁকে ফাঁকে বিভিন্ন বার্তা পাঠানোর কাজও করবে। রাফি সদ্য পড়াশুনা শেষ করে বেসরকারি ব্যাংকের কর্মকর্তা হিসেবে যোগদান করেছে। যেহেতু যে বাসায় একা থাকে তাই মাঝে মাঝে ঘুম থেকে উঠতে দেরি হয়। সেজন্য সে একটি হিকারি কেনার সিদ্ধান্ত নিলেন। যেহেতু হিকারির দাম বেশি তাই বাসা থেকে যেনো চুরি না হয় সেজন্য বাসার নিরাপত্তা ব্যবস্থা গ্রহণের চিন্তা করলেন। যাতে পরিচিত ব্যক্তিরা নির্দিষ্ট বাটনে আঙুলের ছাপ দিয়ে বাসায় প্রবেশ করতে পারবে। যদিও নিরাপত্তার জন্য তার অফিসের টাকার ভোল্টে প্রবেশের জন্য মাইক্রোফোনে কথা বলে প্রবেশ করতে হয়। *[চ. বো. ২০১৭]*

- ক. ক্রায়োসার্জারি কী? ১
- খ. আণবিক পর্যায়ের গবেষণার প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা কর। ২
- গ. উদ্দীপকের হিকারি তৈরিতে ব্যবহৃত প্রযুক্তি ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্দীপকে রাফির বাসা ও অফিসে নিরাপত্তা ব্যবস্থা কৌশলের মধ্যে কোনটি বেশী উপযোগী— বিশ্লেষণপূর্বক তোমার মতামত দাও। ৪

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ক্রায়োসার্জারি হলো এমন এক ধরনের চিকিৎসা পদ্ধতি যা অত্যাধিক শীতল তাপমাত্রা প্রয়োগ করে ত্বকের অস্বাভাবিক এবং রোগাক্রান্ত টিস্যুগুলোকে ধ্বংস করা হয়। ক্রায়োসার্জারিতে অস্বাভাবিক টিস্যু ধ্বংস করতে নাইট্রোজেন গ্যাস বা আর্গন গ্যাস হতে উৎপাদিত চরম ঠান্ডা বাহ্যিক ত্বকের চামড়ার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।

খ আণবিক পর্যায়ের গবেষণার প্রযুক্তিটি হচ্ছে ন্যানোটেকনোলজি।
ন্যানোটেকনোলজি হচ্ছে পারমাণবিক বা আণবিক স্কেলে অতিক্ষুদ্র ডিভাইস তৈরি করার জন্য ধাতব ও বস্তুকে সুনিপুণভাবে কাজে লাগানোর বিজ্ঞান।
অর্থাৎ ন্যানো প্রযুক্তির সাহায্যে ন্যানোমিটার স্কেলে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বস্তুর উপাদান দিয়ে কাঙ্ক্ষিত কোনো বস্তুকে এতটাই ক্ষুদ্র করে তৈরি করা যায় যে, এর থেকে আর ক্ষুদ্র করা সম্ভব নয়। ন্যানো প্রযুক্তির ব্যবহার চিকিৎসাবিজ্ঞান, ইলেকট্রনিক্স, শক্তি উৎপাদনসহ বহু ক্ষেত্রে বৈপ্লবিক পরিবর্তন আনতে পারে।

গ উদ্দীপকে হিকারি তৈরিতে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার অন্তর্গত রোবোটিক্স প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে।
কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা হলো মানুষের চিন্তাভাবনা গুলোকে কৃত্রিম উপায়ে কম্পিউটার বা কম্পিউটার প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্রের মধ্যে রূপ দেওয়ার ব্যবস্থা।
হিকারি তৈরিতে ব্যবহৃত রোবোটিক্স হলো প্রযুক্তির একটি শাখা যেটি রোবটসমূহের ডিজাইন, নির্মাণ, কার্যক্রম ও প্রয়োগ নিয়ে কাজ করে। পাশাপাশি এটি রোবটসমূহের নিয়ন্ত্রণ, সেন্সরি ফিডব্যাক এবং তথ্য প্রক্রিয়াকরণের জন্য কম্পিউটার সিস্টেমগুলোর জন্যও কাজ করে। এই রোবোটিক্স প্রযুক্তি অটোমেটেড মেশিনগুলোর সাথে কাজ করে যা বিপজ্জনক পরিবেশ বা উৎপাদন প্রক্রিয়াসমূহে মানুষের স্থান দখল করে কিংবা মানুষের উপস্থিতি, আচরণ ইত্যাদির সাথে মিল থাকে।

ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত রাফি সাহেবের বাসার নিরাপত্তা ব্যবস্থা কৌশল হচ্ছে বায়োমেট্রিক পদ্ধতির অন্তর্গত ফিঙ্গারপ্রিন্ট রিডার এবং অফিসে নিরাপত্তা ব্যবস্থা কৌশল হলো ভয়েস রিকগনিশন।
রাফি সাহেবের ব্যবহৃত নিরাপত্তা ব্যবস্থার মধ্যে বায়োমেট্রিক পদ্ধতির অন্তর্গত ফিঙ্গারপ্রিন্ট রিডার কৌশলটি ভয়েস রিকগনিশন কৌশলের চেয়ে অধিক উপযোগী।
কারণ স্ক্যানারের মাধ্যমে মানুষের আঙুলের ছাপের ইমেজ নেওয়ার পর তা কম্পিউটারে ফিঙ্গারপ্রিন্টের ইমেজ হিসেবে সংরক্ষণ না করে সংখ্যার সিরিজ (বাইনারি কোড)-কে ভেরিফিকেশনের জন্য সংরক্ষণ করা হয়। ফিঙ্গারপ্রিন্ট সিস্টেমের অ্যালগরিদমে বাইনারি কোডকে ইমেজে পুন:রূপান্তর করতে পারে না। তাই কেউ ফিঙ্গারপ্রিন্টকে নকল করতে পারে না।
এছাড়া যে কোনো ব্যক্তিকে অদ্বিতীয়ভাবে সনাক্তকরণে ব্যবহৃত নিরাপদ বায়োমেট্রিক প্রযুক্তির বেশ কয়েক প্রকার পদ্ধতি তথা ফিঙ্গারপ্রিন্ট, ডিএনএ, আইরিস ও রেটিনা স্ক্যানিং, ফেইসরিকগনিশন, ভয়েস ও সিগনেচার রিকগনিশন ইত্যাদি পদ্ধতিগুলোর মধ্যে ফিঙ্গার প্রিন্ট বায়োমেট্রিক প্রযুক্তিটিই অন্যান্য পদ্ধতির তুলনায় দামে সস্তা, ব্যবহার সহজ, শতভাগ বিশ্বাসযোগ্য। তাই রাফির নিরাপত্তা ব্যবস্থার কৌশলের মধ্যে ফিঙ্গার প্রিন্ট প্রযুক্তিটিই বেশি উপযোগী।

প্রশ্ন ▶২ মি. "Y" তার বাবার ল্যাবরেটরিতে প্রবেশের সময় একটি বিশেষ সেন্সরের দিকে তাকানোর ফলে দরজা খুলে গেল। ভিতরে প্রবেশ করে দেখলো প্রথম কক্ষে জৈব তথ্যকে সাজিয়ে গুছিয়ে ইনফরমেশন সিস্টেম তৈরি সংক্রান্ত গবেষণা এবং দ্বিতীয় কক্ষে রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ (DNA) তৈরি সংক্রান্ত গবেষণা করা হয়। *[রা. বো. ২০১৭]*

- ক. ন্যানোটেকনোলজি কী? ১
- খ. "তথ্য প্রযুক্তি ও যোগাযোগ প্রযুক্তি একে অপরের পরিপূরক"— বুঝিয়ে লেখ। ২
- গ. ল্যাবরেটরির দরজায় ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. ল্যাবরেটরিতে যে প্রযুক্তি নিয়ে গবেষণা হয় তাদের তুলনামূলক পার্থক্য বিশ্লেষণ কর। ৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ন্যানো প্রযুক্তি হলো পারমাণবিক বা আণবিক স্কেলে অতিক্ষুদ্র ডিভাইস তৈরি করার জন্য ধাতব ও বস্তুকে সুনিপুণভাবে কাজে লাগানোর বিজ্ঞান।

খ বর্তমানে তথ্য প্রযুক্তি ও যোগাযোগ প্রযুক্তি উভয়ের উন্নয়নের ফলে মানুষের এই চাহিদা পূরণ হচ্ছে। সার্বিকভাবে প্রযুক্তির ব্যাপক উন্নয়নের ফলে তথ্য প্রযুক্তির সাথে যোগাযোগ প্রযুক্তির একীভূতকরণ করা হয়েছে।

বর্তমানে তথ্য প্রযুক্তিকে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি বলা হয়। কারণ এই দুই প্রযুক্তির মধ্যে রয়েছে নিবিড় সম্পর্ক। একটি আরেকটির পরিপূরক, তবে প্রতিযোগী নয়। কাজেই তথ্য প্রযুক্তি ও যোগাযোগ প্রযুক্তি অনেকটা সমার্থক হিসেবে সর্বত্রই ব্যবহৃত হচ্ছে।

সুতরাং বলা যায়, তথ্য প্রযুক্তি ও যোগাযোগ প্রযুক্তি একে অপরের পরিপূরক।

গ ল্যাবরেটরিতে দরজায় ব্যবহৃত প্রযুক্তি হচ্ছে বায়োমেট্রিক প্রযুক্তির অন্তর্গত রেটিনা স্ক্যান প্রযুক্তি।

আইরিস শনাক্তকরণ পদ্ধতিতে চোখের তারার রঙিন অংশকে পরীক্ষা করা হয় এবং রেটিনা স্ক্যান পদ্ধতিতে চোখের মণিতে রক্তের লেয়ারের পরিমাণ পরিমাপ করে মানুষকে শনাক্ত করা হয়।

এই পদ্ধতিতে কোনো জায়গায় অ্যাকাউন্ট খোলার সময় একটি ইমেজ সংরক্ষণ করা হয়। পরবর্তীতে ঐ জায়গায় কোনো সময় প্রবেশ করতে চাইলে ক্যামেরার সামনে দাঁড়ালে ছবি তুলে সঙ্গে সঙ্গে শনাক্ত করার কাজটাও হয়ে যায়। এতে সময় লাগে মাত্র কয়েক সেকেন্ড। বর্তমানে ব্যাংক, পুলিশি কাজকর্ম এবং বিভিন্ন নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা গ্রহণেও এ প্রযুক্তি ব্যবহার হচ্ছে।

ঘ উদ্দীপকে ল্যাবরেটরির প্রথম কক্ষে গবেষণারত বিষয়টি হচ্ছে বায়োইনফরম্যাটিক্স এবং দ্বিতীয় কক্ষে গবেষণারত বিষয় হচ্ছে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং।

বায়োইনফরম্যাটিক্স হলো বিজ্ঞানের সেই শাখা যা বায়োলজিক্যাল ডেটা এনালাইসিস করার জন্য কম্পিউটার প্রযুক্তি, ইনফরমেশন থিওরি এবং গাণিতিক জ্ঞানকে ব্যবহার করে। বায়োইনফরম্যাটিক্স এর মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে জৈবিক পদ্ধতি সম্পর্কে সঠিক ধারণা লাভ করা। অর্থাৎ জৈবিক পদ্ধতি বিষয়ে মূলত হিসাব-নিকাশ করে ধারণা অর্জন করার চেষ্টা করা। বায়োইনফরম্যাটিক্স এর প্রধান কাজ জীববিজ্ঞান সম্বন্ধীয় জ্ঞান ব্যবহার করে সফটওয়্যার টুলস তৈরি করা।

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং হচ্ছে যে পদ্ধতির মাধ্যমে মানুষের প্রয়োজনে কোনো জীবের জিনোমের মধ্যে নতুন জিন যোগ করে বা কোনো জিন অপসারণ করে বা পরিবর্তন ও পরিবর্ধন করে জিন বেশি ব্যবহার উপযোগী করা হয়। জীবের কোষের নিউক্লিয়াসের মধ্যে অবস্থানরত ক্রোমোজোমের মধ্যে চেইনের মতো পেঁচানো কিছু বস্তু থাকে যাকে (DNA) বলে। এই DNA অনেক অংশে বিভক্ত এবং এর একটি নির্দিষ্ট অংশকে জিন বলে। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এ বংশগতি সংক্রান্ত বিষয়ে আহরিত জ্ঞানকে মানুষের মঙ্গলের উদ্দেশ্যে কাজে লাগানো হয়।

প্রশ্ন ▶৩ আসিফ আমেরিকার একটি বিশ্ববিদ্যালয়ে পড়াশুনার সুযোগ পায়। কিন্তু আর্থিক অস্বচ্ছলতার কারণে আমেরিকাতে যাওয়া সম্ভব হয়নি। অতঃপর বাংলাদেশে বসেই অনলাইনের মাধ্যমে বিশ্ববিদ্যালয়ের ডিগ্রী অর্জন করল। আসিফ পড়াশুনার ফাঁকে ফাঁকে অনলাইনে কাজ করে অর্থ উপার্জন করে। ফলে তার পারিবারিক অবস্থার উন্নতি হয়। তার বন্ধু মনির নতুন জাতের টমেটো চাষ করে আর্থিকভাবে লাভবান হয়। *[দি. বো. ২০১৭]*

ক. ন্যানো টেকনোলজি কী? ১

খ. নিম্ন তাপমাত্রায় চিকিৎসা পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. আসিফের বিশ্ববিদ্যালয়ের ডিগ্রী অর্জন কীভাবে সম্ভব হয়েছে? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে আসিফ ও মনির এর আর্থিক স্বচ্ছলতার কারণ তুলনামূলক বিশ্লেষণপূর্বক তোমার মতামত দাও। ৪

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ন্যানো প্রযুক্তি হলো পারমাণবিক বা আণবিক স্কেলে অতিক্ষুদ্র ডিভাইস তৈরি করার জন্য ধাতব ও বস্তুকে সুনিপুণভাবে কাজে লাগানোর বিজ্ঞান।

খ নিম্ন তাপমাত্রায় চিকিৎসা পদ্ধতি হচ্ছে ক্রায়োসার্জারি।

ক্রায়োসার্জারী হলো এমন এক ধরনের চিকিৎসা পদ্ধতি যা অত্যাধিক শীতল তাপমাত্রা প্রয়োগ করে ত্বকের অস্বাভাবিক এবং রোগাক্রান্ত টিস্যুগুলোকে ধ্বংস করা হয়। ক্রায়োসার্জারীতে অস্বাভাবিক টিস্যু ধ্বংস করতে নাইট্রোজেন গ্যাস বা আর্গন গ্যাস হতে উৎপাদিত চরম ঠান্ডা বাহ্যিক ত্বকের চামড়ার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়। সাধারণত টিউমারের ক্ষেত্রে -২০ থেকে -৩০ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা ব্যবহার করা হয় এবং ক্যান্সার এর ক্ষেত্রে -৪০ থেকে -৫০ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা প্রয়োগ করা হয়।

গ বিশ্বগ্রামের অন্তর্গত ই-লার্নিং এর মাধ্যমে আসিফের বিশ্ববিদ্যালয়ের ডিগ্রী অর্জন সম্ভব হয়েছে।

গ্লোবাল ভিলেজ শিক্ষাক্ষেত্রে এনে দিয়েছে বৈপ্লবিক পরিবর্তন। তাছাড়া তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার করে পৃথিবীর দূর দূরান্তে বসে শিক্ষার্থীরা ই-লাইব্রেরি, ভার্চুয়াল ক্যাম্পাস ইত্যাদি ব্যবহারের মাধ্যমে উপকৃত হচ্ছে।

আসিফ অনলাইনে বিশ্ববিদ্যালয়ের কোর্সে এ অংশগ্রহণ করে, অনলাইনেই উক্ত কোর্সটির পরীক্ষা দিয়ে প্রয়োজনীয় ক্রেডিট অর্জন করেছে। কারণ এখন অনেক বিশ্ববিদ্যালয় তাদের প্রশ্নপত্র অনলাইনে প্রকাশ করে এবং পরীক্ষার পর উত্তর পত্র মূল্যায়ন করে অনলাইনেই ফলাফল প্রকাশ করে। ফলে নানা দেশের শিক্ষার্থীরা উক্ত কোর্সে অংশগ্রহণ করতে পারছে। অর্থাৎ তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কারণে আসিফ অনলাইনে বিশ্ববিদ্যালয়ের ডিগ্রী অর্জন করতে পারছে।

ঘ উদ্দীপকে আসিফের আর্থিক স্বচ্ছলতার কারণ হচ্ছে আউটসোর্সিং এবং মনিরের আর্থিক স্বচ্ছলতার কারণ হচ্ছে DNA প্রযুক্তি ব্যবহার করে উন্নত জাতের টমেটো উৎপাদন করা। নিচে বিস্তারিত ব্যাখ্যা করা হলো-

বর্তমানে বিশ্বের অনেক উন্নত দেশ তাদের বিভিন্ন কাজ ওয়েবসাইটে দেয় যাতে অন্য কেউ সেই কাজ করে জমা দিতে পারে। সাধারণত দরিদ্র দেশের নাগরিকরা সেই কাজ ঘরে বসে করে তা অনলাইনে জমা দেয় এবং বিনিময়ে বৈদেশিক অর্থ আয় করে যা দেশ ও জাতির জন্য অনেক বড় উপকার। উক্ত কাজকে আউটসোর্সিং বলে। আসিফ উক্ত আউটসোর্সিং এর কাজ করছে। ফলে তার পারিবারিক অবস্থার উন্নতি হচ্ছে।

অন্যদিকে মনির এর আর্থিক অবস্থার উন্নতি হয়েছে উন্নত জাতের টমেটো চাষ করার কারণে। বর্তমানে DNA প্রযুক্তির কারণে কোনো বস্তুর অন্তর্গত জিনকে কোনো জীবকোষে প্রবেশ করিয়ে বা কোষ হতে সরিয়ে উক্ত জীবটির বৈশিষ্ট্যের বংশগতি বদলে নতুন উন্নত জাতের বস্তু সৃষ্টি করা হচ্ছে। (একেই জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলে) যা সারাবছরই চাষ করা যায়। মনিরের উন্নত জাতের টমেটো এই DNA প্রযুক্তির ফল। একই পরিমাণ জায়গায় উন্নত ফলনশীল জাতের টমেটো উৎপাদন করায় মনিরের উপার্জন অনেকাংশে বেড়েছে।

অর্থাৎ তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কল্যাণে আসিফ ও মনিরের আর্থিক অবস্থার উন্নতি হচ্ছে।

প্রশ্ন ▶৪ বাংলাদেশের প্রধানমন্ত্রী গণভবন থেকে ভিডিওর মাধ্যমে দেশের তৃতীয় সমুদ্রবন্দর হিসেবে পটুয়াখালীর কলাপাড়ায় অবস্থিত পায়রাবন্দর উদ্বোধন করেন। অপরদিকে দেশের শিক্ষামন্ত্রী সকল শিক্ষা প্রতিষ্ঠানকে ইলেকট্রনিক উপায়ে শিক্ষার্থীদের উপস্থিতি নিশ্চিতকরণের কথা বলার প্রেক্ষিতে ABC কলেজের পরিচালনা পরিষদ শিক্ষার্থীদের জন্য ফেস-রিকগনিশন পদ্ধতি চালু করার কথা ভাবছে। যদিও বর্তমানে শিক্ষকদের জন্য আঙুলের ছাপ পদ্ধতি চালু আছে। *[কু. বো. ২০১৭]*

ক. ই-কমার্স কী? ১

খ. 'শীতলীকরণ প্রক্রিয়ায় চিকিৎসা দেয়া সম্ভব'—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে সমুদ্রবন্দর উদ্বোধনের জন্য ব্যবহৃত প্রযুক্তিটির সুবিধাগুলো কী কী? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে কম সময়ে উপস্থিতি নিশ্চিতকরণের ক্ষেত্রে কোনটির প্রাধান্য দেয়া কলেজের জন্য বেশি যুক্তিযুক্ত হবে?—বিশ্লেষণ কর। ৪

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ই-কমার্সকে ইলেকট্রনিক কমার্স (Electronic Commerce) বলা হয়। ইন্টারনেট বা অন্য কোনো কম্পিউটার নেটওয়ার্কের মাধ্যমে ইলেকট্রনিক পদ্ধতিতে কোনো পণ্য বা সেবা ক্রয়-বিক্রয়ের কাজটিকে ই-কমার্স বলে।

খ শীতলীকরণ পদ্ধতিতে চিকিৎসা দেয়া পদ্ধতি হচ্ছে ক্রায়োসার্জারি। ক্রায়োসার্জারি হলো এমন এক ধরনের চিকিৎসা পদ্ধতি যা অত্যাধিক শীতল তাপমাত্রা প্রয়োগ করে ত্বকের অস্বাভাবিক এবং রোগাক্রান্ত টিস্যুগুলোকে ধ্বংস করা হয়। ক্রায়োসার্জারিতে অস্বাভাবিক টিস্যু ধ্বংস করতে নাইট্রোজেন গ্যাস বা আর্গন গ্যাস হতে উৎপাদিত চরম ঠান্ডা বাহ্যিক ত্বকের চামড়ার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।
সাধারণত টিউমারের ক্ষেত্রে -২০ থেকে -৩০ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা ব্যবহার করা হয় এবং ক্যান্সার এর ক্ষেত্রে -৪০ থেকে -৫০ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা প্রয়োগ করা হয়।

গ উদ্দীপকে সমুদ্রবন্দর উদ্বোধনের জন্য ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হচ্ছে ভিডিও কনফারেন্সিং।
ভিডিও কনফারেন্সিং হলো এক সারি ইন্টারঅ্যাকটিভ টেলিযোগাযোগ প্রযুক্তি যেগুলো দুই বা ততোধিক অবস্থান হতে নিরবিচ্ছিন্ন দ্বিমুখী অডিও এবং ভিডিও সম্প্রচারের মাধ্যমে একত্রে যোগাযোগ স্থাপনের সুযোগ দেয়।
ভিডিও কনফারেন্সিং এর সুবিধা হচ্ছে-
১. একই জায়গায় না এসে বিভিন্ন স্থানের একদল মানুষ সভায় অংশগ্রহণ করতে পারে।
২. বিভিন্ন জায়গার বিভিন্ন দল এক জায়গায় না এসে এ সভায় অংশগ্রহণ করে গুরুত্বপূর্ণ সিদ্ধান্ত নিতে পারে।
৩. বিভিন্ন জায়গা থেকে সভায় অংশগ্রহণ করা যায় বলে যাতায়াতের প্রয়োজন হয় না ফলে গুরুত্বপূর্ণ সময় অপচয় হয় না।
৪. ভিডিও কনফারেন্সিংটি রেকর্ড করে রাখা যায়, ফলে যে কোনো সময় তা আবার দেখা যায়।

ঘ উদ্দীপকে কম সময়ে শিক্ষার্থীদের উপস্থিতি নিশ্চিতকরণের ক্ষেত্রে আঙুলের ছাপ পদ্ধতির প্রাধান্য দেয়া বেশি যুক্তিযুক্ত।
মুখমন্ডলের বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করে শিক্ষার্থীদের উপস্থিতি নির্ণয় করার সময় আলোর পার্থক্যের কারণে অনেক ক্ষেত্রে জটিলতা দেখা দেয়। তাছাড়া চুলের স্টাইল, দাড়ি, গোফ পরিবর্তন, মেকআপ ব্যবহার, গহণা ব্যবহারের কারণে মুখমন্ডল সনাক্তকরণের কাজ ব্যাহত হয়।
ফিঙ্গারপ্রিন্ট পদ্ধতিতে কাউকে সনাক্তকরণের জন্য খুবই কম সময় লাগে। এছাড়া ফিঙ্গারপ্রিন্ট পদ্ধতিতে ব্যবহৃত ডিভাইসের দাম কম তাই এই পদ্ধতি ব্যবহারে খরচ তুলনামূলক কম কিন্তু সফলতার হার প্রায় শতভাগ।
অর্থাৎ কলেজ কর্তৃপক্ষের আঙুলের ছাপ পদ্ধতির প্রাধান্য দেয়া উচিত বলে আমি মনে করি।

প্রশ্ন ▶ ৫ নির্বাচন কমিশন ন্যাশনাল আইডি কার্ড তৈরি করার জন্য প্রাপ্তবয়স্ক নাগরিকদের মুখমণ্ডলের ছবি, আঙুলের ছাপ এবং সিগনেচার সংগ্রহ করে একটি চমৎকার ডেটাবেজ তৈরি করেছে। ইদানিং বাংলাদেশ পাসপোর্ট অফিস নির্বাচন কমিশনের অনুমতি নিয়ে উক্ত ডেটাবেজের সাহায্যে মেশিন রিডেবল পাসপোর্ট তৈরি করেছে। কিছু অসৎ ব্যক্তি নকল পাসপোর্ট তৈরি করার জন্য উক্ত ডেটাবেজ হ্যাক করার চেষ্টা করে এবং পরিশেষে ব্যর্থ হয়। /চ. বো. ২০১৭/

ক. ভিডিও কনফারেন্সিং কী? ১
খ. "বিশেষ প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে নিরাপদে ড্রাইভিং প্রশিক্ষণ সম্ভব"- বুঝিয়ে লিখ। ২
গ. নির্বাচন কমিশন ডেটাবেজ তৈরিতে যে প্রযুক্তির সাহায্য নিয়েছিল তা উদ্দীপকের আলোকে বিশ্লেষণ কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের কিছু ব্যক্তির ব্যর্থ চেষ্টার নৈতিকতার দিকগুলো ব্যাখ্যা কর। ৪

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ভিডিও কনফারেন্সিং হলো এক সারি ইন্টারঅ্যাকটিভ টেলিযোগাযোগ প্রযুক্তি যেগুলো দুই বা ততোধিক অবস্থান হতে নিরবিচ্ছিন্ন দ্বিমুখী অডিও এবং ভিডিও সম্প্রচারের মাধ্যমে একত্রে যোগাযোগ স্থাপনের সুযোগ দেয়।

খ বিশেষ প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে নিরাপদে ড্রাইভিং প্রশিক্ষণ সম্ভব। উক্ত প্রযুক্তিটি হচ্ছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি।
ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো সেই প্রযুক্তি যা ত্রিমাত্রিক বিশ্ব সৃষ্টি করে এবং যার দৃশ্যমানতা বাহক জীবন্ত। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী যোগান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা বলে। এই প্রযুক্তির মাধ্যমে কৃত্রিম পরিবেশে বিশেষ পোশাক পরিধান করে বাস্তবে নয় ত্রিমাত্রিক গ্রাফিক্স প্রযুক্তির মাধ্যমে কম্পিউটারের পর্দায় গাড়ি চালানোর অভিজ্ঞতা অর্জন করা যায়। ফলে কোন প্রকার শারীরিক ঝুঁকি বা বিপদ ছাড়ায় রাস্তায় গাড়ি চলানোর বাস্তব অভিজ্ঞতা পাওয়া যাচ্ছে।

গ নির্বাচন কমিশন ডেটাবেজ তৈরিতে বায়োমেট্রিক প্রযুক্তির সাহায্য নিয়েছিল। নিচে উদ্দীপকের আলোকে বায়োমেট্রিক প্রযুক্তির ব্যাখ্যা করা হলো-
বায়োমেট্রিক প্রযুক্তি হলো বায়োলজিক্যাল ডেটা মাপা এবং বিশ্লেষণ করার বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি। নির্বাচন কমিশন ন্যাশনাল আইডি কার্ড তৈরি করার জন্য ব্যবহৃত প্রযুক্তি হলো-
i. **আঙুলের ছাপ-** বর্তমানে আঙুলের ছাপ নিয়ে নিরাপত্তা ব্যবস্থা একটি জনপ্রিয় বায়োমেট্রিক সিস্টেম। এ পদ্ধতিতে ফিঙ্গারপ্রিন্ট অপটিক্যাল স্ক্যানারের মাধ্যমে আঙুলের ছাপের ইমেজ নেওয়া হয়। ইনপুটকৃত ইমেজের অর্থাৎ আঙুলের ছাপের বিশেষ কিছু একক বৈশিষ্ট্যকে ফিল্টার করা হয় এবং এনক্রিপ্টেড বায়োমেট্রিক কি (key) হিসেবে সংরক্ষণ করা হয়। ফিঙ্গারপ্রিন্টের ইমেজকে সংরক্ষণ না করে সংখ্যার সিরিজ (বাইনারি কোড) কে ভেরিফিকেশনের জন্য সংরক্ষণ করা হয়।
ii. **মুখমন্ডলের ছবি-** মানুষের চেহারার ভিন্ন কিছু বৈশিষ্ট্য রয়েছে। একজনের চেহারার সাথে আরেকজনের চেহারা মিলে না। ফেইস রিকগনিশন পদ্ধতিতে মুখ বা চেহারার বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করে সনাক্ত করা হয়। দুই চোখের মধ্যকার দূরত্ব, নাকের দৈর্ঘ্য বা ব্যাস, চোয়ালের কৌণিক মাপ ইত্যাদি পরিমাপের কোন ব্যক্তিকে সনাক্ত করা যায়।
iii. **সিগনেচার ভেরিফিকেশন-** এ পদ্ধতিতে ব্যবহারকারীর হাতের স্বাক্ষরকে পরীক্ষা করে সত্যতা যাচাই করা হয়। এক্ষেত্রে বিশেষ ধরনের কলম এবং প্যাড ব্যবহার করে স্বাক্ষরের আকার, লেখার গতি, সময় এবং কলমের চাপকে পরীক্ষা করা হয়। অন্যান্য বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতির চেয়ে খরচ কম। ব্যাংক-বীমা এবং অন্যান্য প্রতিষ্ঠানে স্বাক্ষর শনাক্তকরণের কাজে এ পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

ঘ উদ্দীপকে কিছু ব্যক্তির ব্যর্থ চেষ্টার নৈতিকতার দিকগুলো নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-
নৈতিক মূল্যবোধ হলো সুনির্দিষ্ট কিছু নৈতিক ধারণা, যা মানুষ নিজের ভেতর ধারণ করে এবং এগুলো কারো সাংস্কৃতিক পরিমণ্ডলের দ্বারা অতিমাত্রায় প্রভাবিত হয়। ১৯৯২ সালে 'কম্পিউটার এথিকস ইন্সটিটিউট' কম্পিউটার এথিকস এর বিষয়ে দশটি নির্দেশনা তৈরি করে। এই দশটি নির্দেশনা হলো-
১. অন্যের ক্ষতি করার জন্য কম্পিউটার ব্যবহার করো না।
২. অন্যের কাজের ব্যাঘাত সৃষ্টির জন্য কম্পিউটার প্রযুক্তিকে ব্যবহার করো না।
৩. অন্যের কম্পিউটারের ডেটার উপর নজরদারি করো না।
৪. তথ্য চুরির উদ্দেশ্যে কম্পিউটার ব্যবহার করো না

৫. কম্পিউটার প্রযুক্তি ব্যবহার করে মিথ্যা তথ্য রটানোর কাজে সম্পৃক্ত না করা।
৬. যেসব সফটওয়্যারের জন্য তুমি অর্থ প্রদান করো নি, সেগুলো ব্যবহার বা কপি করো না।
৭. অনুমতি ব্যতিরেকে অন্যের কম্পিউটার রিসোর্স ব্যবহার করো না।
৮. অন্যের বুদ্ধিদীপ্ত বা গবেষণালব্ধ ফলাফলকে নিজের মালিকানা বলে দাবি করো না।
৯. প্রোগ্রাম লেখার পূর্বে সমাজের উপর তা কী ধরনের প্রভাব ফেলবে সেটা চিন্তা করো।
১০. যোগাযোগের ক্ষেত্রে কম্পিউটার ব্যবহারের সময় সহকর্মী বা অন্য ব্যবহারকারীর প্রতি শ্রদ্ধা ও সৌজন্যতা প্রদর্শন করা।

প্রশ্ন ▶ ৬ জয়িতা চৌধুরী পরীক্ষা সংক্রান্ত প্রজেক্ট পেপার তৈরির ক্ষেত্রে ইন্টারনেটের সহায়তা নিয়ে থাকে। সে নিয়ম মেনে প্রতিটি তথ্যের উৎস উল্লেখ করে। ইন্টারনেট থেকে প্রাপ্ত তথ্য হতে সে এমন একটি প্রযুক্তি সম্পর্কে জেনেছে যা দিয়ে অণুর গঠন দেখা সম্ভব। তবে জয়ন্ত ইন্টারনেট থেকে বিভিন্ন ফাইলের সফটকপি সংগ্রহ করে কোনোরূপ কৃতজ্ঞতা জ্ঞাপন ছাড়াই নিজের নামে প্রকাশ করে। *[সি. বো. ২০১৭]*

ক. বায়োইনফরম্যাটিক্স কী? ১
খ. বাস্তবে অবস্থান করেও কল্পনাকে ছুঁয়ে দেখা সম্ভব— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রযুক্তিটির ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. তথ্য প্রযুক্তির নৈতিকতার বিচারে জয়িতা চৌধুরী ও জয়ন্তের আচরণ মূল্যায়ন কর। ৪

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক জীববিজ্ঞানের সমস্যাগুলো যখন কম্পিউটার প্রযুক্তি কৌশল ব্যবহার করে সমাধান করা হয়, তখন সেটাকে বলা হয় বায়োইনফরমেটিক্স।

খ বাস্তবে অবস্থান করেও কল্পনাকে ছুঁয়ে দেখা সম্ভব। উক্ত প্রযুক্তিটি হচ্ছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি।
ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো সেই প্রযুক্তি যা ত্রিমাত্রিক বিশ্ব সৃষ্টি করে এবং যার দৃশ্যমানতা বাহক জীবন্ত। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেগকারী যোগান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা বলে। এই প্রযুক্তির মাধ্যমে কৃত্রিম পরিবেশে বিশেষ পোশাক পরিধান করে বাস্তবে নয় ত্রিমাত্রিক গ্রাফিক্স প্রযুক্তির মাধ্যমে কম্পিউটারের পর্দায় যেমন গাড়ি চালানোর অভিজ্ঞতা অর্জন করা যায়। ঠিক তেমন শারীরিক ঝুঁকি বা বিপদ ছাড়ায় রাস্তায় গাড়ি চলানোর বাস্তব অভিজ্ঞতা পাওয়া যায়।

গ জয়িতা চৌধুরী অনুর গঠন সম্পর্কে যে প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়েছে তা হলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রযুক্তি ব্যবহার।
জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং হলো বায়োটেকনোলজির মাধ্যমে ডিএনএ-এর প্রোটিনের পুনরায় সমন্বয় করে নতুন বৈশিষ্ট্যের জীব তৈরির প্রক্রিয়া।
বর্তমানে DNA প্রযুক্তির কারণে কোনো বস্তুর অন্তর্গত জিনকে কোনো জীবকোষে প্রবেশ করিয়ে বা কোষ হতে সরিয়ে উক্ত জীবটির বৈশিষ্ট্যের বংশগতি বদলে নতুন উন্নত জাতের বস্তু সৃষ্টি করা হচ্ছে। এই DNA কে কাজে লাগিয়ে ক্ষুদ্র এককোষী আবাদি জীব তথা ব্যাকটেরিয়া থেকে মানবদেহে, উদ্ভিদকোষ থেকে প্রাণীদেহে এবং প্রাণীকোষ থেকে উদ্ভিদদেহে স্থানান্তর করা সম্ভব হচ্ছে।

ঘ তথ্য প্রযুক্তির নৈতিকতার বিচারে জয়িতা চৌধুরি ও জয়ন্তের আচরণ নিচে মূল্যায়ন করা হলো-
নৈতিক মূল্যবোধ হলো সুনির্দিষ্ট কিছু নৈতিক ধারণা, যা মানুষ নিজের ভেতর ধারণ করে এবং এগুলো কারো সাংস্কৃতিক পরিমণ্ডলের দ্বারা অতিমাত্রায় প্রভাবিত হয়। জয়িতা চৌধুরী অনুর গঠন সম্পর্কে ইন্টারনেট থেকে বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ করে পরীক্ষা সংক্রান্ত প্রজেক্ট পেপার তৈরি করেন। তিনি তার প্রজেক্ট পেপারে বিভিন্ন তথ্যের উৎস উল্লেখ করে নৈতিকতার পরিচয় দিয়েছেন। যা তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তিতে নৈতিক মূল্যবোধের মধ্যে। অপরদিকে জয়ন্ত অন্যের লেখা কপি করে নিজের নামে প্রকাশ করেছেন। যা প্লেজারিজম নামে পরিচিত। এটি একটি অনৈতিক কর্মকাণ্ড। তাই তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির নৈতিকতার বিচারে জয়িতা চৌধুরী সঠিক নিয়ম-কানুন মেনে চললেও জয়ন্তের আচরণ সম্পূর্ণ নৈতিকতা বিরোধী।

প্রশ্ন ▶ ৭ জনাব শিহাব একজন বৈমানিক। তিনি কম্পিউটার মেলা থেকে ১ টেরাবাইটের একটি হার্ডডিস্ক কিনলেন। এটির আকার বেশ ছোট দেখে তিনি অবাক হলেন। প্রযুক্তির অগ্রযাত্রায় বিভিন্ন ডিভাইসের আকার ছোট হয়ে আসছে। বিমান চালনা প্রশিক্ষণের ব্যবস্থাতেও পরিবর্তন এসেছে। এখন সত্যিকারের বিমান ব্যবহার না করে কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে বিমান পরিচালনার প্রশিক্ষণ দেওয়া হয়। *[য. বো. ২০১৭]*

ক. বিশ্বগ্রাম কী? ১
খ. তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ব্যবহারে নৈতিকতা ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে ছোট আকারের হার্ডডিস্কের ধারণক্ষমতা বৃদ্ধিতে যে প্রযুক্তি ব্যবহার করা হচ্ছে তার বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. বিমান চালনা প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত বর্তমান প্রযুক্তিটি নগর পরিকল্পনার ক্ষেত্রে ব্যবহার করা যায় ব্যাখ্যা কর। ৪

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিশ্বগ্রাম বলতে এমন একটি ধারণাকে বোঝানো হয় যেখানে বিশ্বের বিভিন্ন প্রান্তের লোকজন পরস্পর পরস্পরের সাথে সহজ যাতায়াত ও ভ্রমণ, গণমাধ্যম ও ইলেকট্রনিক যোগাযোগের মাধ্যমে যুক্ত থাকে এবং একক কম্যুনিটিতে পরিণত হয়।

খ নৈতিকতা হলো মোরাল কোড যেখানে বেশ কিছু নিয়ম-কানুন থাকে যা স্বাভাবিকভাবে সকলের আচরণ দ্বারা স্বীকৃত। এটি ব্যক্তিকে বোঝাতে সহায়তা করে কোন কাজটি করা "ঠিক" এবং কোনটি "ভুল"। ঠিক তদ্রুপ তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তিতে নৈতিকতা হলো তথ্যের বৈধ ব্যবহার এবং নিয়মনীতি অনুসরণ করা। অনুমতি ব্যতিত অন্যের ফাইল, গোপন তথ্য সংগ্রহ না করা একটি নৈতিকতার অংশ।

গ উদ্দীপকে ছোট আকারের হার্ডডিস্কের ধারণক্ষমতা বৃদ্ধিতে ন্যানো প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়েছে।
ন্যানো প্রযুক্তি হলো পারমাণবিক বা আণবিক স্কেলে অতিক্ষুদ্র ডিভাইস তৈরি করার জন্য ধাতব ও বস্তুকে সুনিপুণভাবে কাজে লাগানোর বিজ্ঞান। ন্যানো প্রযুক্তি দুইটি পদ্ধতিতে ব্যবহৃত হয় একটি হচ্ছে "বটম-আপ" এবং অন্যটি হচ্ছে "টপ-ডাউন"। বটম-আপ পদ্ধতিতে ন্যানো ডিভাইস এবং উপকরণগুলি আণবিক স্বীকৃতির নীতির উপর ভিত্তি করে আণবিক উপাদান দ্বারা তৈরি হয় এবং ইহারা রাসায়নিকভাবে একীভূত হয়। এই পদ্ধতিতে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আকারের ছোট জিনিস দিয়ে বড় কোনো জিনিস তৈরি করা হয়। টপ-ডাউন পদ্ধতিতে একটি উপকরণ পরমাণু স্তরের নিয়ন্ত্রণ ছাড়াই বৃহৎ সত্ত্বা হতে গঠিত হয়। অর্থাৎ এই পদ্ধতিতে কোনো জিনিসকে কেঁটে ছোট করে তাকে নির্দিষ্ট আকার দেওয়া হয়।
ন্যানো প্রযুক্তি ব্যবহারে চিকিৎসাবিজ্ঞান, ইলেকট্রনিক্স, শক্তি উৎপাদনসহ বহু ক্ষেত্রে বৈপ্লবিক পরিবর্তন সাধিত হয়েছে। কম্পিউটারের মেমোরি যেমন হার্ডডিস্ক এর মেমোরি পরিসর বাড়ানো এবং হার্ডডিস্ক এর আকার ছোট করার কাজে ন্যানো প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে।

ঘ উদ্দীপকে বিমান চালনা প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত বর্তমান প্রযুক্তিটি হচ্ছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি।
ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো সেই প্রযুক্তি যা ত্রিমাত্রিক বিশ্ব সৃষ্টি করে এবং যার দৃশ্যমানতা বাহক জীবন্ত। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেগকারী যোগান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা বলে।

এ প্রযুক্তির মাধ্যমে নগর পরিকল্পনার কাজে ব্যবহার করা যায়। এই প্রযুক্তি ব্যবহার করে কৃত্রিম পরিবেশে বাস্তবে নয় ত্রিমাত্রিক গ্রাফিক্স প্রযুক্তির মাধ্যমে নগরের সকল কার্যক্রম যেমন- মৌলিক সুবিধা, ইন্টারনেট সুবিধা, বর্জ্য অপসারণ, নিরাপদ পানি, যাতায়াতের জন্য ট্রাফিক সিগন্যাল, জরুরি চিকিৎসা সেবা, ইন্টারনেট ব্যাংকিং, বিভিন্ন নাগরিক সেবা ইত্যাদিতে অভিজ্ঞতা অর্জন করা যায়। ফলে যেকোনো মানুষ কোনো প্রকার শারীরিক ঝুঁকি বা বিপদ ছাড়ায় উন্নত নগর তৈরির অভিজ্ঞতা পাচ্ছে।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে যেকোনো দৃশ্য দেখা ও শোনা যায়। হাতের সাথে সংযুক্ত গ্লোবস দ্বারা প্রয়োজনীয় কোনো কমান্ড বা নির্দেশ দেওয়া হয় এবং সঙ্গে প্রয়োজনীয় দৃশ্যের অবতারণা এবং কোনো নির্দিষ্ট কাজের নির্দেশ বাস্তবায়ন করে ব্যবহারকারীকে অনুভবের এক অন্য পৃথিবীতে নিয়ে যায়।

প্রশ্ন ▶ ৮ ড. জামিল একজন কৃষি গবেষক। তাঁর আবিষ্কৃত বীজ চাষ করে একজন কৃষক পূর্বের ফসলের চেয়ে অধিক ফসল ঘরে তুলল। ড. জামিল একদিন তাঁর বন্ধু চিকিৎসকের নিকট গালের আঁচিল অপারেশনের জন্য গেলেন। বন্ধু তাকে স্বল্প সময়ে $-20°C$ তাপমাত্রায় রক্তপাতহীন অপারেশন করলেন। তিনি তৎক্ষণাৎ বাড়ী ফিরে এলেন। */ব. বো. ২০১৭/*

ক. রোবটিক্স কী? ১

খ. ব্যক্তি শনাক্তকরণের প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. ড. জামিলের গবেষণায় কোন ধরনের প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়েছে ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. ড. জামিলের বন্ধুর চিকিৎসা পদ্ধতির যৌক্তিকতা বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রোবোটিক্স হলো প্রযুক্তির একটি শাখা যেটি রোবট সমূহের ডিজাইন, নির্মাণ, কার্যক্রম ও প্রয়োগ নিয়ে কাজ করে।

খ ব্যক্তি সনাক্তকরণের প্রযুক্তি হচ্ছে বায়োমেট্রিক্স।
বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়। বায়োমেট্রিক্স সিস্টেমে ব্যক্তি সনাক্তকরণে যেসব বায়োলজিক্যাল ডেটা ব্যবহৃত হয় তা হলো- মুখমন্ডল, হাতের আঙুল, হাতের রেখা, রেটিনা ও আইরিস, স্বাক্ষর, শিরা এবং কণ্ঠস্বর।

গ উদ্দীপকে ড. জামিলের গবেষণায় জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে।
জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং হলো বায়োটেকনোলজির মাধ্যমে ডিএনএ-এর প্রোটিনের পুনরায় সমন্বয় করে নতুন বৈশিষ্ট্যের জীব তৈরির প্রক্রিয়া।
বর্তমানে DNA প্রযুক্তির কারণে কোনো বস্তুর অন্তর্গত জিনকে কোনো জীবকোষে প্রবেশ করিয়ে বা কোষ হতে সরিয়ে উক্ত জীবটির বৈশিষ্ট্যের বংশগতি বদলে নতুন উন্নত জাতের বস্তু সৃষ্টি করা হচ্ছে এর ফলে কৃষিতে বিপ্লব সাধিত হয়েছে। নতুন উদ্ভিদ, খাদ্য সৃষ্টির ফলে পৃথিবীতে খাদ্য ঘাটতি সংকুচিত করা সম্ভব হয়েছে এবং অল্প খাদ্যে অধিক পুষ্টি গুণাগুণ পাওয়া সম্ভব হচ্ছে।
ফলে কৃষি ক্ষেত্রে উন্নত ফলনশীল জাতের চারা উৎপাদন করা যাচ্ছে এবং একজন কৃষক সেই চারা চাষ করে পূর্বের তুলনায় অধিক ফসল ঘরে তুলতে পারছে।

ঘ উদ্দীপকে ড. জামিলের গালের আঁচিল অপারেশনের জন্য তার বন্ধুর ব্যবহৃত চিকিৎসা পদ্ধতি হচ্ছে ক্রায়োসার্জারি।
ক্রায়োসার্জারি হলো এমন এক ধরনের চিকিৎসা পদ্ধতি যা অত্যাধিক শীতল তাপমাত্রা প্রয়োগ করে ত্বকের অস্বাভাবিক এবং রোগাক্রান্ত টিস্যুগুলোকে ধ্বংস করা হয়। ক্রায়োসার্জারিতে অস্বাভাবিক টিস্যু ধ্বংস করতে নাইট্রোজেন গ্যাস বা আর্গন গ্যাস হতে উৎপাদিত চরম ঠান্ডা বাহ্যিক ত্বকের চামড়ার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।
সাধারণত টিউমারের ক্ষেত্রে -২০ থেকে -৩০ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা ব্যবহার করা হয় এবং ক্যান্সার এর ক্ষেত্রে -৪০ থেকে -৫০ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা প্রয়োগ করা হয়। ক্রায়োসার্জারির ক্ষেত্রে সাধারণত পৃথক পৃথকভাবে তরল নাইট্রোজেন, কার্বন ডাই অক্সাইড এর তুষার, আর্গন এবং সমন্বিতভাবে ডাই-মিথাইল ইথার ও প্রোপেন এর মিশ্রণ ব্যবহার করা হয় যা ত্বকের জন্য খুবই সহায়ক।
সুতরাং উদ্দীপকে ড. জামিলের গালের আঁচিল অপারেশনের জন্য তার বন্ধুর ক্রায়োসার্জারি চিকিৎসা পদ্ধতি যৌক্তিক বলে আমি মনে করি।

প্রশ্ন ▶ ৯ ডঃ মাকসুদ দেশের খাদ্য ঘাটতি পূরণ নিমিত্তে দীর্ঘদিন গবেষণা করে বন্যা ও খরা সহনশীল উন্নতজাতের ধান আবিষ্কার করেন। তথ্যের যথাযথ ব্যবস্থা না নেওয়ায় অন্য একজন তার গবেষণালব্ধ ফল নিজের নামে পেটেন্ট দাবি করে। */মাদরাসা বোর্ড ২০১৭/*

ক. ই-মেইল কী? ১

খ. "বিশ্বগ্রামের মেরুদণ্ডই কানেক্টিভিটি"– বিশ্লেষণ করো। ২

গ. খাদ্য ঘাটতি পূরণে মাকসুদ সাহেবের প্রযুক্তি বর্ণনা করো। ৩

ঘ. পেটেন্ট দাবিকারীর কর্মকাণ্ড মূল্যায়ন করো। ৪

৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ই-মেইল শব্দের অর্থ হলো ইলেকট্রনিক মেইল (Electronic Mail)। দ্রুত ডেটা যোগাযোগের মাধ্যম হলো ই-মেইল। এটি হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার এর সমন্বয় তৈরি করে ডেটা আদান-প্রদান করে।

খ বিশ্বগ্রামের মেরুদণ্ডই হচ্ছে কানেক্টিভিটি। কানেক্টিভিটি বলতে ইন্টারনেট সংযোগকে বোঝানো হয়েছে। অর্থাৎ অনেকগুলো কম্পিউটার নেটওয়ার্কের সমষ্টিতে গঠিত নেটওয়ার্ক যা বিশ্বের প্রতিটি গ্রাম বা শহরকে যুক্ত করে। তাই বলা যায় যে, বিশ্বগ্রামের মেরুদণ্ডই হলো কানেক্টিভিটি বা সংযুক্ততা।

গ ড. মাকসুদের গবেষণায় জেনেটিক ইনজিনিয়ারিং প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়েছে। যে পদ্ধতির মাধ্যমে মানুষের প্রয়োজনে কোনো জীবের জিনোমের মধ্যে নতুন জিন যোগ করে বা কোনো জিন অপসারণ করে বা পরিবর্তন ও পরিবর্ধন করে জিন বেশি ব্যবহার উপযোগী করা হয়, সেই পদ্ধতিকে জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলে। সংক্ষেপে বলা যায়, কোনো জীব থেকে একটি নির্দিষ্ট জিন বহনকারী DNA খন্ড পৃথক করে ভিন্ন একটি জীবে স্থানান্তরের কৌশলকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলে। এ প্রযুক্তির মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে কোনো বিশেষ জিনকে ক্রোমোজোমের ডিএনএ অণু থেকে পৃথক করে তাকে কাজে লাগানো। এই পৃথকীকৃত জিনকে কোনো জীবকোষে প্রবেশ করিয়ে উক্ত জীবটির বৈশিষ্ট্যের বংশগতি বদলে দেওয়া সম্ভব। এভাবে কৃষি বিজ্ঞানী ড. মাকসুদ এই প্রযুক্তি ব্যবহার করে অধিক ফলনশীল উন্নত মানের খাদ্যদ্রব্য (ধান, মটর, সিম ইত্যাদি) উৎপাদন করছে। ফলে একজন কৃষক পূর্বের চেয়ে অধিক ফলন ঘরে তুলতে পারছে।

ঘ উদ্দীপকের কাজটি তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারে নৈতিকতার আওতায় পড়ে। কেননা, অন্য একজনের গবেষণালব্ধ ফল বা নথি নিজের নামে দাবি বা চালিয়ে দেওয়াকে তথ্য প্রযুক্তির ভাষায় প্লেজারিজম বলা হয়। কারো কোনো লেখা/উদ্ধৃতি ও ছবি ডাউনলোড করে অনুমোদন ছাড়া ব্যবহার করার প্রক্রিয়াটি হলো প্লেজারিজম। এটি এক ধরনের সাইবার ক্রাইম বা অপরাধ। এ ধরনের অপরাধ ইন্টারনেটে বেশি ঘটে । কারণ, ইন্টারনেটে বিভিন্ন গবেষণামূলক প্রতিষ্ঠানের বিভিন্ন বিষয়ে কোনো না কোনো তথ্য বা ডকুমেন্ট থাকে । এ সব তথ্য যখন কোনো ব্যবহারকারী ব্যবহার করে এবং তথ্য দাতার অবদান স্বীকার করে না বরং নিজের বলে চালিয়ে দেয় তখন সেটা প্লেজারিজমের মধ্যে পড়ে। এটি একটি নৈতিক অপরাধ যা তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি আইন দ্বারা সিদ্ধ নয়। তাই পেটেন্ট দাবিকারীর কর্মকান্ড অনৈতিক ।

প্রশ্ন ▶১০ মাদ্রাসা বোর্ডের নতুন সংযোজন IDMT (ইন্টারেক্টিভ ডিজিটাল মাদ্রাসা টেক্সটবুক)-তে ছবি, অডিও, ভিডিও, টেক্সট, অর্থ, ব্যাখ্যা ও টীকা সংযোজন করা আছে। ইন্টারনেট থেকে ডাইনলোড করে একজন শিক্ষার্থী পিসি, ট্যাব ও মোবাইলে তা ব্যবহার করতে পারে। রাকিব মোবাইলে অ্যাপসটি প্লে স্টোর থেকে ডাইনলোড করতে গেলে সে স্ক্রীনের নিচের দিকে বেশ কিছু পণ্যের বিজ্ঞাপন দেখতে পেল।
[মাদ্রাসা বোর্ড ২০১৭]

ক. প্লেজারিজম কী? ১
খ. "ঝুঁকিপূর্ণ কাজে রোবট ব্যবহৃত হয়"— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. শিক্ষা ক্ষেত্রে বোর্ডের এ সুবিধাটি কী ধরনের তা ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. "পণ্যের প্রচার ও প্রসারে উপরোক্ত পদ্ধতিটি বিশেষ অবদান রাখছে"— এ উক্তিটির সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্লেজারিজম হলো অন্যের লেখা বা গবেষণালব্ধ তথ্য নিজের নামে চালিয়ে দেওয়া।

খ রোবট স্বয়ংক্রিয়ভাবে প্রোগ্রামের অনুসারে সকল কাজ সম্পন্ন করে। ভূমিকম্প বা দূর্যোগ প্রবণ এলাকা যেখানে মানুষের পক্ষে পৌছানো অসম্ভব সেখানে রোবট ব্যবহৃত হয়। যুদ্ধক্ষেত্রে যুদ্ধযানে ড্রাইভারের বিকল্প হিসেবে, কলকারখানায় অগ্নিসংযোগ স্থলে মানুষকে নিরাপদ আশ্রয়ে সরিয়ে আনার কাজে রোবট ব্যবহার হয়। তাই ঝুঁকিপূর্ণ কাজে রোবট ব্যবহৃত হয়।

গ শিক্ষাক্ষেত্রে বোর্ডের এ সুবিধাটি- ই-লার্নিং সুবিধা। ইলেকট্রনিক প্রযুক্তি নির্ভর শিক্ষাই হচ্ছে ই-লার্নিং। ই-লার্নিং পদ্ধতিতে যেকোনো সময় যে কোনো স্থানে জানা বা শিক্ষা উপকরণের প্রাপ্যতা নিশ্চিত করে। তাই মাদরাসা বোর্ড শিক্ষার্থীদের জন্য IDMT ইন্টারেক্টিভ ডিজিটাল মাদরাসা ট্রেক্সটবুক) ওয়েবসাইটে আপলোড করেছে। ফলে শিক্ষার্থীরা ইন্টারনেট থেকে ডাউনলোড করে পিসি, ট্যাব ও মোবাইলে সংরক্ষণ করে যে কোনো সময় ব্যবহার করতে পারে। অনলাইন ভিত্তিক শিক্ষা ব্যবস্থা থাকায় শিক্ষার্থীকে আর অন্য কোনো স্থানে যাবার প্রয়োজন পড়ে না। এভাবেই ইন্টারনেট সুবিধা যুক্ত হওয়ায় শ্রেণিকক্ষে ইন্টারনেট থেকে বিভিন্ন উপকরণ যোগাড় করে তা শিক্ষার্থীরা শিখতে পারে। এভাবেই মাদরাসা শিক্ষা বোর্ড ই-লার্নিং এর সুবিধাটি প্রদান করেছে।

ঘ পণ্যের প্রচার ও প্রসারে ই-কমার্স গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। ইলেকট্রনিক্স কমার্সকেই (Electronic Commerce) ই-কমার্স বলে। অর্থাৎ অনলাইন ভিত্তিক ব্যবসা-বাণিজ্যকে বুঝানো হয়েছে। বর্তমানে ই-কমার্স হয়ে উঠেছে একুশ শতকের ব্যবসা বাণিজ্যের প্রধান মাধ্যম। কেননা কোনো একটি পণ্যের বিস্তারিত বর্ণনা ছবি ইন্টারনেটে ছেড়ে দিলে তা বিশ্বের সকল দেশের ক্রেতাগণ যেকোনো স্থানে বসে দেখতে পারেন। পছন্দ হলে অনলাইন অর্ডারিং প্রক্রিয়ায় পণ্যটি ক্রয় করে নিতে পারেন। এজন্য তাকে বাসা থেকে বের হওয়ার প্রয়োজন নাই। অন্যদিকে বিক্রেতারও কোনো নির্দিষ্ট দোকান প্রয়োজনও নাই, শুধুমাত্র অনলাইনে প্রচার করলেই হলো। যা ব্যবসা বাণিজ্যের উন্নতি সাধন করে। তাই পণ্যের প্রচার ও প্রসারে উদ্দীপকের পদ্ধতিটি যুক্তিগত।

প্রশ্ন ▶১১ জামান দক্ষিণ কোরিয়াতে ড্রাইভার হিসেবে একটি প্রতিষ্ঠানে চাকরি নিয়ে আসে। যেখানে সে প্রথম এক মাস একটি বিশেষ কৃত্রিম পরিবেশে গাড়ি চালনার প্রশিক্ষণ গ্রহণ করে। এই পরিবেশেই সে বিভিন্ন পরিস্থিতিতে গাড়ি চালনোর নানা কৌশল রপ্ত করে। জামান তার কাজের পাশাপাশি আরও একটি প্রতিষ্ঠানে ডেটা এন্ট্রির কাজ নেয়। তার পাঠানো অর্থেই গ্রামের বাড়িতে তার অর্ধপাকা ঘরটি আজ দোতলা দালানে পরিণত হয়েছে। *[দি. বো. ২০১৬]*

ক. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা কী? ১
খ. সামাজিক যোগাযোগ মাধ্যম বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপকে জামানের প্রবাস জীবনে কোন প্রযুক্তিটির কথা বলা হয়েছে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. জামানের ক্ষেত্রে তথ্য প্রযুক্তির ভূমিকা মূল্যায়ন কর। ৪

১১নং প্রশ্নের উত্তর

ক কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা হলো মানুষের চিন্তাভাবনা গুলোকে কৃত্রিম উপায়ে কম্পিউটার বা কম্পিউটার প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্রের মধ্যে রূপ দেওয়ার ব্যবস্থা করা।

খ সামাজিক যোগাযোগ মাধ্যম বলতে অনলাইনে একে অপরের সাথে যোগাযোগ করার প্রক্রিয়াকে বুঝানো হয়েছে।
অর্থাৎ ইন্টারনেটের মাধ্যমে দূর-দূরান্তে বসে বিভিন্ন সামাজিক সাইটে বন্ধুত্ব তৈরি করার পাশাপাশি ছবি ও ভিডিও শেয়ার করা যায়। এক্ষেত্রে সামাজিক যোগাযোগ সাইট যেমন- ফেসবুক, টুইটার, মাইস্পেস, ডিগ, ইউটিউব, ফ্লিকার, অরকুট ইত্যাদি বিশ্বের বিভিন্ন প্রান্তের জনগোষ্ঠীকে পরস্পরের কাছাকাছি নিয়ে এসেছে। ফলে সামাজিক গণ্ডী নিজ দেশের সীমানা ছাপিয়ে এখন বিশ্বব্যাপী বিস্তৃত হয়েছে।

গ উদ্দীপকে জামানের প্রবাস জীবনে যে প্রযুক্তিটির কথা বলা হয়েছে তা হচ্ছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি।
ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো সেই প্রযুক্তি যা ত্রিমাত্রিক বিশ্ব সৃষ্টি করে এবং যার দৃশ্যমানতা বাহক জীবন্ত। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্যেগকারী যোগান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা বলে। উদ্দীপকে জামানের প্রবাস জীবনে কৃত্রিম পরিবেশে বিশেষ পোশাক পরিধান করে বাস্তবে নয় ত্রিমাত্রিক গ্রাফিক্স প্রযুক্তির মাধ্যমে কম্পিউটারের পর্দায় গাড়ি চালানোর অভিজ্ঞতা অর্জন করেছে। ফলে জামান কোন প্রকার শারীরিক ঝুঁকি বা বিপদ ছাড়াই রাস্তায় গাড়ি চালানোর বাস্তব অভিজ্ঞতা পেয়েছে।
ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে যেকোনো দৃশ্য দেখা ও শ্রবনাণুভূতি করা যায়। হাতের সাথে সংযুক্ত গ্লোবস দ্বারা প্রয়োজনীয় কোন শ্রবণানুভূতি কমান্ড বা নির্দেশ দেওয়া হয় এবং সঙ্গে প্রয়োজনীয় দৃশ্যের অবতারণা এবং কোন নির্দিষ্ট কাজের নির্দেশ বাস্তবায়ন করে ব্যবহারকারীকে অনুভবের এক অন্য পৃথিবীতে নিয়ে যায়।

ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত জামানের ক্ষেত্রে তথ্যপ্রযুক্তির ভূমিকা সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ।
কারণ জামানের প্রবাস জীবনে যে প্রযুক্তিটির কথা বলা হয়েছে তা হচ্ছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো সেই প্রযুক্তি যা ত্রিমাত্রিক বিশ্ব সৃষ্টি করে এবং যার দৃশ্যমানতা বাহক জীবন্ত। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী যোগান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা বলে। উদ্দীপকে জামানের প্রবাস জীবনে কৃত্রিম পরিবেশে বিশেষ পোশাক পরিধান করে বাস্তবে নয় ত্রিমাত্রিক গ্রাফিক্স প্রযুক্তির মাধ্যমে কম্পিউটারের পর্দায় গাড়ি চালানোর অভিজ্ঞতা অর্জন করেছে। ফলে জামান কোন প্রকার শারীরিক ঝুঁকি বা বিপদ ছাড়াই রাস্তায় গাড়ি চালানোর বাস্তব অভিজ্ঞতা পেয়েছে।
এছাড়া জামান একটি প্রতিষ্ঠানে ডেটা এন্ট্রির কাজ করছে যা তথ্যপ্রযুক্তির অন্যতম উপাদান হিসেবে বিবেচনা করা হয়। এমনকি বিদেশ থেকে টাকা পাঠানোর জন্য জামান সাহেবকে তথ্যপ্রযুক্তির সহায়তা নিতে হয়েছে।

প্রশ্ন ▶১২ নাঈম একদিন তার গবেষক মামার অফিসে গিয়ে দেখতে পেল যে, অফিসের কর্মকর্তাগণ মূল দরজার নির্ধারিত জায়গায় বৃদ্ধাঙ্গুল রাখতেই দরজা খুলে যাচ্ছে। সে আরো দেখতে পেল যে তার মামা গবেষণা কক্ষের বিশেষ স্থানে কিছুক্ষণ থাকাতেই দরজা খুলে গেল। নাঈম তার মামার কাছ থেকে জানতে পারল যে, তিনি মিষ্টি টমেটো উৎপাদন নিয়ে গবেষণা করছেন। *[রা. বো. ২০১৬]*

ক. ই-কমার্স কী? ১
খ. নিম্ন তাপমাত্রায় চিকিৎসা পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. মিষ্টি টমেটো উৎপাদনে নাঈমের মামার ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে দরজা খোলার প্রযুক্তিদ্বয়ের মধ্যে কোনটি বহুল ব্যবহৃত বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইলেকট্রনিক কমার্সকে সংক্ষেপে ই-কমার্স বলা হয়। ইন্টারনেটের মাধ্যমে ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের মধ্যে পণ্য বা সেবা বিপনন, বিক্রয়, সরবরাহ ব্যবসা সংক্রান্ত লেনদেন কাজ করাই হচ্ছে ই-কমার্স।

খ তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহার করে কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত ব্যবস্থায় ক্রায়োগান ব্যবহার করে নিম্নতাপমাত্রায় অসুস্থ টিস্যুর জীবাণু ধ্বংস করার চিকিৎসা পদ্ধতিকেই ক্রায়োসার্জারি বলা হয়। কেননা এই পদ্ধতিতেই -৪১° তাপমাত্রায় ত্বকের অসুস্থ কোষকে ধ্বংস করে রক্ত সঞ্চালন ঠিক রাখে। এক্ষেত্রে তরল নাইট্রোজেন, কার্বন-ডাই-অক্সাইড, আগর্ন ও ডাই মিথাইল ইথার প্রোপেন ব্যবহার করা হয়।

গ মিষ্টি টমেটো উৎপাদনে নাঈমের মামার ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হলো- জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা জিন প্রকৌশল।

যে পদ্ধতির মাধ্যমে মানুষের প্রয়োজনে কোনো জীবের জিনোমের মধ্যে নতুন জিন যোগ করে বা কোনো জিন অপসারণ করে বা পরিবর্তন ও পরিবর্ধন করে জিন বেশি ব্যবহার উপযোগী করা হয়। সেই পদ্ধতিকে জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলা হয়। সংক্ষেপে বলা যায়, কোনো জীব বা উন্নতমানের খাদ্য দ্রব্য (ধান, মটর, শিম, টমেটো) থেকে একটি জীবে স্থানান্তরের কৌশলকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলে। জিন প্রযুক্তির মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে কোনো বিশেষ জিনকে ক্রোমোজোমের DNA অনু থেকে পৃথক করে অন্য একটি নতুন জিনে স্থানান্তরিত করে কাজে লাগানো। তাই উদ্দীপকের নাঈমের মামা উন্নত জাতের মিষ্টি টমেটো উৎপাদন করার লক্ষ্যে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রযুক্তি নিয়ে গবেষণা করছেন।

ঘ উদ্দীপকের গবেষক মামার অফিসে প্রবেশের প্রক্রিয়াদ্বয় হচ্ছে বায়োমেট্রিক্স।

বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারিরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়।

উদ্দীপকের অফিসের কর্মকর্তাগণ মূল দরজার নির্ধারিত জায়গায় বৃদ্ধাঙ্গুল রাখতেই দরজা খুলে যায়। সুতরাং এটি ফিঙ্গার প্রিন্ট হিসাবে ডেটা ইনপুট গ্রহণ করে। ফিঙ্গার প্রিন্ট স্ক্যানার কম ব্যয়বহুল ও সহজে সিস্টেম বুঝতে পারে।

অপরপক্ষে, নাঈমের মামা গবেষণা কক্ষের বিশেষ স্থানে কিছুক্ষণ থাকাতেই দরজা খুলে গেল। অর্থাৎ এটি চোখের আইরিশ বা রেটিনা স্কানার হিসেবে ডেটা ইনপুট গ্রহণ করে অ্যাকসেস কন্ট্রোল কাজ করে। আইরিশ ও রেটিনা স্ক্যান অনেক সময় সিস্টেম সহজে বুঝতে পারে না। তাছাড়া উক্ত ডিভাইসটির দাম বেশি।

সুতরাং উদ্দীপকের দরজা খোলার প্রযুক্তিদ্বয়ের মধ্যে আঙ্গুলের ছাপ প্রক্রিয়াটি সিস্টেমে সহজে বুঝতে পারে এবং কম ব্যয়বহুল হওয়ায় বহুল ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ▶ ১৩ লিজা এইচ এস সি পরীক্ষার কারণে ঈদের শপিংয়ের জন্য মার্কেটে যেতে পারেনি তবে সে তথ্য প্রযুক্তির সহায়তায় বাসায় বসেই যাবতীয় কেনাকাটা সম্পন্ন করে। লিজার বড় ভাই চিকিৎসা বিজ্ঞানের ছাত্র। সে দেখলো তার বড় ভাই কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত হেলমেট, গ্লাভস ইত্যাদি ব্যবহার করে চিকিৎসা বিজ্ঞানের বিভিন্ন জটিল বিষয়সমূহ অনুধাবনের চেষ্টা করছে। /দি. বো. ২০১৬/

ক. বায়োমেট্রিক্স কী? ১

খ. "ক্রায়োসার্জারির মাধ্যমে রক্তপাতহীন অপারেশন সম্ভব" —বুঝিয়ে লেখ। ২

গ. লিজার কেনাকাটায় তথ্য প্রযুক্তির যে দিকটি প্রতিফলিত হয়েছে তা ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. লিজার ভাইয়ের কার্যক্রমের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বায়োমেট্রিক্স হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে কোন ব্যক্তির দেহের গঠন ও আচরণগত বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে তাকে অদ্বিতীয়ভাবে চিহ্নিত করা হয়।

খ ক্রায়োসার্জারি হলো এমন একটি চিকিৎসা পদ্ধতি যার মাধ্যমে অত্যন্ত নিম্ন তাপমাত্রায় শরীরের অস্বাভাবিক বা রোগাক্রান্ত কোষগুলোকে ধ্বংস করা যায়।

যে তাপমাত্রায় বরফ জমাট বাঁধে দেহকোষে তার চাইতেও নিম্ন তাপমাত্রার ধ্বংসাত্মক শক্তির সুবিধাকে গ্রহণ করে ক্রায়োসার্জারি বা ক্রায়োথেরাপি কাজ করে। এতে নিম্ন তাপমাত্রায় দেহকোষের অভ্যন্তরস্থ ক্রিস্টালগুলোর বিশেষ আকার বা বিন্যাসকে ছিন্ন করে দূরে সরিয়ে দেওয়া যায়।

ফলে ক্রায়োসার্জারি চিকিৎসা পদ্ধতিতে প্রচলিত শল্য চিকিৎসার মতো অতটা কাঁটা ছেড়া করার প্রয়োজন হয় না বিধায় রক্তপাতহীন অপারেশন সম্ভব।

গ লিজার কেনাকাটায় তথ্য প্রযুক্তির যে দিকটি প্রতিফলিত হয়েছে তা হলো অনলাইনে ব্যবসা-বাণিজ্য যা ই-কমার্স নামে পরিচিত।

ই-কমার্স বা ইলেক্টনিক কমার্স হচ্ছে ইন্টারনেটের সাহায্যে ব্যবসায়িক তথ্য আদান-প্রদান, বিক্রেতা ও ক্রেতার মধ্যে সম্পর্ক রক্ষণাবেক্ষণ, পণ্য বা সেবা উৎপাদন, মার্কেটিং, বিক্রয়, ডেলিভারি, সার্ভিসিং এবং মূল্য পরিশোধের অন-লাইন প্রক্রিয়াকে বুঝায়। বর্তমানে অনেক প্রতিষ্ঠান বিভিন্ন ওয়েবসাইটে পণ্যের বিজ্ঞাপন দিয়ে ব্যবসার পরিধি বিশ্বব্যাপি ছড়িয়ে দিচ্ছে। ক্রেতাগণ ফোন, ইন্টারনেট, ই-মেইল, এসএমএস, এমএমএস ইত্যাদির মাধ্যমে পণ্যের অর্ডার দিচ্ছে এবং অনলাইন ব্যাংকিং বা মোবাইল ব্যাংকিং এর মাধ্যমে পণ্যের মূল্য পরিশোধ করছে। এছাড়া ভিডিও কনফারেন্সিং এর মাধ্যমে ক্রেতা সরাসরি তাদের পণ্য পছন্দ করতে পারছে।

ফলে ঘরে বসেই ক্রেতাগণ তথ্যপ্রযুক্তি প্রয়োগ করে বর্তমানে বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে যেকোনো পণ্য খুব কম সময়ে অর্ডার দিতে পারছে।

ঘ লিজার ভাইয়ের কার্যক্রমটি হচ্ছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি।

ডাক্তার প্রশিক্ষণে শরীরের বিভিন্ন জটিল ও সংবেদনশীল অংশের গঠন যা স্বচক্ষে দেখলে যে অভিজ্ঞতা লাভ করা যায় ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে তার চেয়ে বেশি সুযোগ থাকায় তার চেয়ে বেশি অভিজ্ঞতা লাভ করা সম্ভব হচ্ছে।

ফলে লিজার ভাই কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত হেলমেট, গ্লাভস্ ইত্যাদি ব্যবহার করে মানবদেহের সব অঙ্গ প্রত্যঙ্গ সম্পর্কে সঠিক ও বাস্তব জ্ঞান অর্জন করতে পারছে এবং চিকিৎসা বিজ্ঞানের বিভিন্ন জটিল বিষয়সমূহ কম্পিউটার সিমুলেশন ব্যবহার করে অনুধাবনের চেষ্টা করছে।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটির কারণে লিজার ভাইয়ের মত শিক্ষানবীশ ডাক্তারগণ অত্যন্ত সহজে ও সুবিধাজনক উপায়ে বাস্তবে অপারেশন থিয়েটারে কাজ করার অভিজ্ঞতা অর্জন করতে পারছে যা এই পৃথিবীর প্রত্যেকটি মানুষের নিকট সঠিক চিকিৎসা সেবা পৌছে দেওয়ার ব্যাপারে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করছে।

প্রশ্ন ▶ ১৪ আইসিটি নির্ভর জ্ঞান ও প্রযুক্তি মানুষকে নানা বিষয়ে সমৃদ্ধির পথে এগিয়ে নিচ্ছে। হাসান ICT বিষয়ে পড়াশুনা করে জানতে পারল কোনো প্রকার অস্ত্রোপচার ছাড়া এক শৈল্য চিকিৎসা পদ্ধতি। পরবর্তিতে হাসান আইসিটি নির্ভর জীববৈচিত্র্য সৃষ্টির প্রযুক্তি বিষয়ে জ্ঞান লাভ করে খুবই আনন্দিত হলো। /কু. বো. ২০১৬/

ক. ন্যানোটেকনোলজি কী? ১

খ. ব্যক্তি শনাক্তকরণের প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. হাসান এর চিকিৎসা পদ্ধতি শনাক্ত করে ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে যে প্রযুক্তি হাসানের জ্ঞান লাভে আনন্দ দিল সেই প্রযুক্তি কৃষি সম্পদ উন্নয়নে কি ধরনের ভূমিকা রাখে মতামত দাও। ৪

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ন্যানোটেকনোলজিকে সংক্ষেপে ন্যানোটেক বলে যা পদার্থকে আণবিক পরিবর্তন ও নিয়ন্ত্রণ করার একটি বিদ্যা।

খ ব্যক্তি সনাক্তকরণের প্রযুক্তিটি হচ্ছে বায়োমেট্রিক্স।
বায়োমেট্রিক্স হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে কোন ব্যক্তির দেহের গঠন ও আচরণগত বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে তাকে অদ্বিতীয়ভাবে চিহ্নিত করা হয়। বায়োমেট্রিক্স এর সাহায্যে মানবদেহের অদ্বিতীয় বৈশিষ্ট্য সনাক্ত এবং বিশ্লেষণ করা যায়। অর্থাৎ মানুষের কিছু অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ বা স্বভাব, গুণাগুণ ব্যবহার করে মানুষকে চিহ্নিত করা যায় বায়োমেট্রিক পদ্ধতি ব্যবহার করে।

গ উদ্দীপকে হাসান এর চিকিৎসা পদ্ধতি হচ্ছে ক্রায়োসার্জারী।
ক্রায়োসার্জারী হলো এমন এক ধরনের চিকিৎসা পদ্ধতি যা অত্যাধিক শীতল তাপমাত্রা প্রয়োগ করে ত্বকের অস্বাভাবিক এবং রোগাক্রান্ত টিস্যুগুলোকে ধ্বংস করা হয়। ক্রায়োসার্জারীতে অস্বাভাবিক টিস্যু ধ্বংস করতে নাইট্রোজেন গ্যাস বা আর্গন গ্যাস হতে উৎপাদিত চরম ঠান্ডা বাহ্যিক ত্বকের চামড়ার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।
সাধারণত টিউমারের ক্ষেত্রে -২০ থেকে -৩০ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা ব্যবহার করা হয় এবং ক্যান্সার এর ক্ষেত্রে -৪০ থেকে -৫০ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা প্রয়োগ করা হয়। ক্রায়োসার্জারীর ক্ষেত্রে সাধারণত পৃথক পৃথকভাবে তরল নাইট্রোজেন, কার্বন ডাই অক্সাইড, আর্গন এবং সমন্বিতভাবে ডাই-মিথাইল ইথার ও প্রোপেন এর মিশ্রণ ব্যবহার করা হয়।
তাই, অস্ত্রোপচার ছাড়া ক্রায়োসার্জারী প্রয়োগ করে অভ্যন্তরীণ কিছু রোগ যেমন-যকৃত ক্যান্সার, বৃক্ক ক্যান্সার, প্রস্টেট ক্যান্সার, ফুসফুস ক্যান্সার, মুখের ক্যান্সার, গ্রীবাদেশীয় গোলযোগ, পাইলস, ইত্যাদির চিকিৎসা করা যায়।

ঘ উদ্দীপকে যে প্রযুক্তি হাসানের জ্ঞান লাভে আনন্দ দিল তাহলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং।
জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং হলো বায়োটেকনোলজির মাধ্যমে ডিএনএ-এর প্রোটিনের পুনরায় সমন্বয় করে নতুন বৈশিষ্ট্যের জীব তৈরির প্রক্রিয়া।
জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মাধ্যমে উদ্ভিদের উপর গবেষণা করে নতুন উন্নত প্রজাতির উদ্ভিদ, সার, খাদ্য করা হয়। এর ফলে কৃষিতে বিপ্লব সাধিত হয়েছে। নতুন উদ্ভিদ, খাদ্য সৃষ্টির ফলে পৃথিবীতে খাদ্য ঘাটতি সংকুচিত করা সম্ভব হয়েছে এবং অল্প খাদ্যে অধিক পুষ্টি গুণাগুণ পাওয়া সম্ভব হচ্ছে।
জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং মূলত কৃষিকে ঘিরেই বেশি পরিচালিত হচ্ছে। এর মাধ্যমে কৃষিতে Genetically modified crops উৎপাদনের চারটি লক্ষমাত্রা রয়েছে। তারমধ্যে পরিবেশের বিভিন্ন ধরনের হুমকি থেকে শস্যকে রক্ষা করা, শস্য থেকে সম্পূর্ণ নতুন উপাদান উৎপাদন করা, শস্যের গুণগতমান বৃদ্ধি করা, শস্যের বৃদ্ধি ত্বরান্বিত করা ও রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ানো।
অর্থাৎ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর কারণে ক্লোন অর্থাৎ নতুন উন্নত উদ্ভিদ ও খ্যাদ্য সৃষ্টি করা সম্ভব হচ্ছে যা প্রতিকূল পরিবেশে সতেজ থাকতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ১৫ আমার বন্ধু ডাঃ এনাম ফ্রান্সে গেছে ট্রেনিং-এ। ভাইবারে সে বলল ফ্রান্সের সব কাজে ডিজিটাল সিস্টেম ব্যবহৃত হয়। সেখানে ট্রেনিং সেন্টারে প্রবেশ করতে লাগে সুপারভাইজারের আঙ্গুলের ছাপ এবং অপারেশন থিয়েটারে প্রবেশ করতে লাগে চোখ। আমি বললাম "বেশ মজাই তো" সে আরও বলল "গতকাল স্থানীয় বিনোদন পার্কে গিয়ে মাথার হেলমেট ও চোখে বিশেষ চশমা দিয়ে চাঁদে ভ্রমণের অনুভূতি অনুভব করেছি।" *[সি. বো. ২০১৬]*

ক. ক্রায়োসার্জারি কী? ১
খ. "স্বল্প দূরত্বে ডেটা আদান-প্রদানের মাধ্যম"—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের আলোকে চাঁদে ভ্রমণের প্রযুক্তিটি বর্ণনা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে ট্রেনিং সেন্টার ও অপারেশন থিয়েটারে ব্যবহৃত প্রযুক্তিদ্বয়ের মধ্যে কোনটি আমাদের দেশে বহুল ব্যবহৃত—বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ক্রায়োসার্জারি হলো এমন একটি চিকিৎসা পদ্ধতি যার মাধ্যমে অত্যন্ত নিম্ন তাপমাত্রায় শরীরের অস্বাভাবিক বা রোগাক্রান্ত কোষগুলোকে ধ্বংস করা যায়।

খ স্বল্প দূরত্বে ডেটা আদান প্রদানের মাধ্যম হিসেবে ব্লুটুথ ব্যবহার করা হয়।
ব্লুটুথ হচ্ছে স্বল্প দূরত্বের ভেতর ডেটা আদান-প্রদানের জন্য বহুল প্রচলিত ওয়্যারলেস প্রযুক্তি। এটি তারবিহীন পার্সোনাল এরিয়র নেটওয়ার্ক প্রটোকল যেখানে উঁচু মানের নিরাপত্তা বজায় থাকে। বর্তমানে মোবাইল ফোন, ল্যাপটপ, ট্যাব, পিডিএ এবং বাসাবাড়ির বিনোদনের অনেক ডিভাইসে ব্লুটুথ প্রযুক্তিটি ব্যবহৃত হচ্ছে।

গ উদ্দীপকে চাঁদে ভ্রমণের জন্য ব্যবহৃত প্রযুক্তি হচ্ছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি।
ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো সেই প্রযুক্তি যা ত্রিমাত্রিক বিশ্ব সৃষ্টি করে এবং যার দৃশ্যমানতা বাহক জীবন্ত। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী যোগান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা বলে। উদ্দীপকে কর্মচারীগণ কৃত্রিম পরিবেশে বিশেষ পোশাক পরিধান করে বাস্তবে নয় ত্রিমাত্রিক গ্রাফিক্স প্রযুক্তির মাধ্যমে কম্পিউটারের পর্দায় চাঁদে ভ্রমণের অভিজ্ঞতা অর্জন করেছে। ফলে ডা: এনাম কোন প্রকার শারীরিক ঝুঁকি বা বিপদ ছাড়ায় পার্কে বসে চাঁদে ভ্রমণের বাস্তব অভিজ্ঞতা পাচ্ছে।
ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে যেকোনো দৃশ্য দেখা ও শোনা যায়। হাতের সাথে সংযুক্ত গ্লোবস দ্বারা প্রয়োজনীয় কোন কমান্ড বা নির্দেশ দেওয়া হয় এবং সঙ্গে প্রয়োজনীয় দৃশ্যের অবতারণা এবং কোন নির্দিষ্ট কাজের নির্দেশ বাস্তবায়ন করে ব্যবহারকারীকে অনুভবের এক অন্য পৃথিবীতে নিয়ে যায়।

ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত ট্রেনিং সেন্টারের জন্য ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হচ্ছে বায়োমেট্রিক্স এর অন্তর্গত ফিঙ্গার প্রিন্ট এবং অপারেশন থিয়েটারের জন্য ব্যবহৃত প্রযুক্তি হচ্ছে আইরিস বা রেটিনা স্ক্যান।
বাংলাদেশে ফিঙ্গারপ্রিন্ট প্রযুক্তি বহুল ব্যবহৃত হয় কারণ ফিঙ্গারপ্রিন্ট প্রযুক্তি তুলনামূলকভাবে আইরিস বা রেটিনা স্ক্যান থেকে অনেক সাশ্রয়ী ব্যবহার বান্ধব। সাধারণত কোন প্রতিষ্ঠানের নিরাপত্তার জন্য ফিঙ্গার প্রিন্ট বা আঙ্গুলের ছাপ প্রযুক্তিটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। কারণ ফিঙ্গার প্রিন্ট প্রযুক্তির মাধ্যমে যেকোনো কর্মচারীকে সঠিকভাবে চিহ্নিত করা সম্ভব। এ পদ্ধতিতে ফিঙ্গারপ্রিন্ট অপটিক্যাল স্ক্যানারের মাধ্যমে আঙ্গুলের ছাপের ইমেজ নেয়া হয়। ইনপুটকৃত আঙ্গুলের ছাপের বিশেষ কিছু একক বৈশিষ্ট্যকে ফিল্টার করা হয় এবং এনক্রিপ্টেড বায়োমেট্রিক কি হিসেবে সংরক্ষণ করা হয়।
ফিঙ্গার প্রিন্টের ইমেজকে সংরক্ষণ না করে সংখ্যার সিরিজকে ভেরিফিকেশনের জন্য সংরক্ষণ করা হয়। ফিঙ্গারপ্রিন্ট সিস্টেমের এ্যালগরিদম এই বাইনারি কোডকে ইমেজে পুন:রূপান্তর করতে পারে না। ফলে ফিঙ্গার প্রিন্ট নকল করা অনেকাংশে সম্ভব নয় যা একটি প্রতিষ্ঠানের নিরাপত্তার জন্য বিশেষ গুরুত্ব বহন করে।
অর্থাৎ নানাবিধ সুবিধা থাকার কারণে বাংলাদেশে ফিঙ্গার প্রিন্ট প্রযুক্তি বহুলভাবে ব্যবহৃত।

প্রশ্ন ▶ ১৬ মিঃ "ক" একজন ব্যবস্থাপক। তিনি যে অফিসে চাকুরি করেন যেখানে কর্মচারীর সংখ্যা কয়েক হাজার। অফিসের কর্মচারীদের হাজিরা নেওয়ার জন্য তথ্য প্রযুক্তির সহায়তা নিলেন। তিনি এমন একটি প্রযুক্তির সাহায্য নিলেন, সেখানে আঙ্গুলের ছাপ ব্যবহার করা হয়। তিনি পর্যায়ক্রমে কর্মচারীদের কৃত্রিম পরিবেশে বিশেষ পোশাক পরিধান করে গাড়ি চালনা প্রশিক্ষণের ব্যবস্থা নিয়েছেন। *[য. বো. ২০১৬]*

ক. ন্যানোটেকনোলজি কাকে বলে? ১
খ. "টেলিমেডিসিন এক ধরনের সেবা"— বুঝিয়ে লিখ। ২
গ. উদ্দীপকে কর্মচারীদের প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত প্রযুক্তি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত মিঃ "ক" এর প্রযুক্তি নিরাপত্তার ক্ষেত্রে কতটুকু গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখবে? তোমার মতামতের সপক্ষে যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ন্যানোটেকনোলজি হচ্ছে পারমাণবিক বা আণবিক স্কেলে অতিক্ষুদ্র ডিভাইস তৈরি করার জন্য ধাতব ও বস্তুকে সুনিপুণভাবে কাজে লাগানোর বিজ্ঞান।

খ টেলিমেডিসিন হচ্ছে একধরনের প্রযুক্তি যার সাহায্যে মানুষ এক দেশে অবস্থান করে অন্য দেশের বিশেষজ্ঞ ডাক্তারের চিকিৎসা সেবা নিতে পারে।
অর্থাৎ টেলিমেডিসিন এক ধরনের সেবা যার সাহায্যে উন্নত চিকিৎসার জন্য বিদেশে না গিয়েও বিশেষজ্ঞ ডাক্তারের পরামর্শ নেওয়া সম্ভব হচ্ছে। তথ্য প্রযুক্তির উন্নতির ফলে বাংলাদেশের গ্রাম অঞ্চলের রোগীরা ইউনিয়ন তথ্য ও সেবা কেন্দ্রের মাধ্যমে ভিডিও কনফারেন্সিং ব্যবহার করে স্বাস্থ্য অধিদপ্তরের ডাক্তারদের নিকট হতে টেলিমেডিসিন সেবা গ্রহণ করতে পারে।
তথ্য প্রযুক্তির উন্নতির ফলে বাংলাদেশের নাগরিকেরা মোবাইল ফোনের মাধ্যমে স্বাস্থ্য সেবা পাচ্ছে।

গ উদ্দীপকে কর্মচারীদের প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত প্রযুক্তি হচ্ছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি।
ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো সেই প্রযুক্তি যা ত্রিমাত্রিক বিশ্ব সৃষ্টি করে এবং যার দৃশ্যমানতা বাহক জীবন্ত। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী যোগান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা বলে। উদ্দীপকে কর্মচারীগণ কৃত্রিম পরিবেশে বিশেষ পোশাক পরিধান করে বাস্তবে নয় ত্রিমাত্রিক গ্রাফিক্স প্রযুক্তির মাধ্যমে কম্পিউটারের পর্দায় গাড়ি চালানোর অভিজ্ঞতা অর্জন করেছে। ফলে কর্মচারীরা কোন প্রকার শারীরিক ঝুঁকি বা বিপদ ছাড়াই রাস্তায় গাড়ি চলানোর বাস্তব অভিজ্ঞতা পাচ্ছে।
ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে যেকোনো দৃশ্য দেখা ও শোনা যায়। হাতের সাথে সংযুক্ত গ্লাবস দ্বারা প্রয়োজনীয় কোন কমান্ড বা নির্দেশ দেওয়া হয় এবং সঙ্গে প্রয়োজনীয় দৃশ্যের অবতারণা এবং কোন নির্দিষ্ট কাজের নির্দেশ বাস্তবায়ন করে ব্যবহারকারীকে অনুভবের এক অন্য পৃথিবীতে নিয়ে যায়।

ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত মি: “ক” এর প্রযুক্তিটি হচ্ছে বায়োমেট্রিক্স এর অন্তর্গত ফিঙ্গার প্রিন্ট।
উক্ত প্রতিষ্ঠানে হাজার হাজার কর্মচারীর হাজিরা সঠিক সময়ে নির্ণয় করার জন্য এবং প্রতিষ্ঠানের নিরাপত্তার জন্য ফিঙ্গার প্রিন্ট বা আঙ্গুলের ছাপ প্রযুক্তিটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। কারণ ফিঙ্গার প্রিন্ট প্রযুক্তির মাধ্যমে যেকোন কর্মচারীকে সঠিকভাবে চিহ্নিত করা সম্ভব।
ফিঙ্গার প্রিন্ট একটি জনপ্রিয় বায়োমেট্রিক সিস্টেম। এ পদ্ধতিতে ফিঙ্গারপ্রিন্ট অপটিক্যাল স্ক্যানারের মাধ্যমে আঙ্গুলের ছাপের ইমেজ নেয়া হয়। ইনপুটকৃত আঙ্গুলের ছাপের বিশেষ কিছু একক বৈশিষ্ট্যকে ফিল্টার করা হয় এবং এনক্রিপ্টেড বায়োমেট্রিক কি হিসেবে সংরক্ষণ করা হয়।
ফিঙ্গার প্রিন্টের ইমেজকে সংরক্ষণ না করে সংখ্যার সিরিজকে ভেরিফিকেশনের জন্য সংরক্ষণ করা হয়। ফিঙ্গারপ্রিন্ট সিস্টেমের এ্যালগরিদম এই বাইনারি কোডকে ইমেজে পুন:রুপান্তর করতে পারে না। ফলে ফিঙ্গার প্রিন্ট নকল করা অনেকাংশে সম্ভব নয় যা একটি প্রতিষ্ঠানের নিরাপত্তার জন্য বিশেষ গুরুত্ব বহন করে।

প্রশ্ন ▶১৭ ডাঃ হাতেম শল্য চিকিৎসায় প্রশিক্ষণের জন্য চীন গমন করেন। ভর্তি হওয়ার সময় তাঁর একটি আঙ্গুলের ছাপ নেয়া হয় এবং তাকে একটি পরিচয়পত্র দেয়া হয়। প্রশিক্ষণকক্ষে ঢুকার পূর্বে তাকে প্রতিবার দরজায় রাখা একটি যন্ত্রে আঙ্গুলের চাপ দিয়েই ভিতরে প্রবেশ করতে হয়। শ্রেণিকক্ষে অন্যান্য প্রশিক্ষণার্থীদের মত তাঁকে হাত, মাথা ও চোখে কিছু বিশেষ যন্ত্র পরানো হয়। তিনি কম্পিউটারের মনিটরে বিভিন্ন দৃশ্যাবলির মাধ্যমে প্রশিক্ষণের প্রাথমিক পর্ব শেষ করেন। /ব. বো. ২০১৬/

ক. রোবটিক্স কী? ১
খ. হ্যাকিং নৈতিকতা বিরোধী কর্মকান্ড— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত দরজায় কোন প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. ডাঃ হাতেমের প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত প্রযুক্তির ভূমিকা মূল্যায়ন কর। ৪

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রোবটিক্স হলো প্রযুক্তির একটি শাখা যেটি রোবট সমূহের ডিজাইন, নির্মাণ, কার্যক্রম ও প্রয়োগ নিয়ে কাজ করে।

খ প্রোগ্রাম রচনা ও প্রয়োগের মাধ্যমে কোন কম্পিউটার সিস্টেম বা নেটওয়ার্কের ক্ষতিসাধন করাকে হ্যাকিং বলা হয়।
হ্যাকিং একটি নৈতিকতা বিরোধী কর্মকান্ড কারণ ইন্টারনেটে হ্যাকিং ব্যাপকভাবে হওয়ার কারণে বিভিন্ন ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের ব্যক্তিগত তথ্য প্রকাশ হয়ে যাচ্ছে, তথ্য গায়েব হয়ে যাচ্ছে, তথ্য চুরি হয়ে যাচ্ছে। এছাড়া ইন্টারনেটে পথিমধ্যে তথ্য বিকৃতি ঘটানোর নজির ও রয়েছে যা কোনো ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের জন্য অত্যন্ত ক্ষতিকর ও লজ্জাজনক। তাই বিভিন্ন দেশে হ্যাকিং একটি দন্ডনীয় অপরাধ হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত দরজায় বায়োমেট্রিক্স এর অন্তর্গত ফিঙ্গার প্রিন্ট প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে।
উক্ত শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে হাজার হাজার শিক্ষার্থীর হাজিরা সঠিক সময়ে নির্ণয় করার জন্য এবং প্রতিষ্ঠানের নিরাপত্তার জন্য ফিঙ্গার প্রিন্ট বা আঙ্গুলের ছাপ প্রযুক্তিটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। কারণ ফিঙ্গার প্রিন্ট প্রযুক্তির মাধ্যমে যেকোন শিক্ষার্থীকে সঠিকভাবে চিহ্নিত করা সম্ভব।
ফিঙ্গার প্রিন্ট একটি জনপ্রিয় বায়োমেট্রিক সিস্টেম। এ পদ্ধতিতে ফিঙ্গারপ্রিন্ট অপটিক্যাল স্ক্যানারের মাধ্যমে আঙ্গুলের ছাপের ইমেজ নেয় হয়। ইনপুটকৃত আঙ্গুলের ছাপের বিশেষ কিছু একক বৈশিষ্ট্যকে ফিল্টার করা হয় এবং এনক্রিপ্টেড বায়োমেট্রিক কি হিসেবে সংরক্ষণ করা হয়।
ফিঙ্গার প্রিন্টের ইমেজকে সংরক্ষণ না করে সংখ্যার সিরিজকে ভেরিফিকেশনের জন্য সংরক্ষণ করা হয়। ফিঙ্গারপ্রিন্ট সিস্টেমের এ্যালগরিদম এই বাইনারি কোডকে ইমেজে পুন:রুপান্তর করতে পারে না। ফলে ফিঙ্গার প্রিন্ট নকল করা অনেকাংশে সম্ভব নয় যা একটি প্রতিষ্ঠানের নিরাপত্তার জন্য বিশেষ গুরুত্ব বহন করে।

ঘ উদ্দীপকে ডাঃ হাতেমের প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত প্রযুক্তি হচ্ছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি।
ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো সেই প্রযুক্তি যা ত্রিমাত্রিক বিশ্ব সৃষ্টি করে এবং যার দৃশ্যমানতা বাহক জীবন্ত। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী যোগান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা বলে।
উদ্দীপকে ডাঃ হাতেম কৃত্রিম পরিবেশে হাত, মাথা ও চোখে কিছু বিশেষ যন্ত্র পরে বাস্তবে নয় ত্রিমাত্রিক গ্রাফিক্স প্রযুক্তির মাধ্যমে কম্পিউটারের পর্দায় ডাক্তারির বিভিন্ন দৃশ্যাবলির মাধ্যমে প্রশিক্ষণের প্রাথমিক পর্ব শেষ করেছে। ফলে ডাঃ হাতেম কোন প্রকার শারীরিক ঝুঁকি বা বিপদ ছাড়াই ডাক্তারির বিভিন্ন জটিল বিষয় সম্পর্কে বাস্তব অভিজ্ঞতা পাচ্ছে।
ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে যেকোনো দৃশ্য দেখা ও শোনা যায়। হাতের সাথে সংযুক্ত গ্লাবস দ্বারা প্রয়োজনীয় কোন কমান্ড বা নির্দেশ দেওয়া হয় এবং সঙ্গে প্রয়োজনীয় দৃশ্যের অবতারণা এবং কোন নির্দিষ্ট কাজের নির্দেশ বাস্তবায়ন করে ব্যবহারকারীকে অনুভবের এক অন্য পৃথিবীতে নিয়ে যায়।

প্রশ্ন ▶১৮ ডাঃ ফারিহা শহরের কর্মস্থলে অবস্থান করেও প্রত্যন্ত অঞ্চলের নাগরিকদের চিকিৎসা সেবা দিয়ে থাকেন। তিনি কৃত্রিম পরিবেশে অপারেশনের প্রশিক্ষণ গ্রহণ করেছেন। /চ. বো. ২০১৬/

ক. হ্যাকিং কী? ১
খ. “যন্ত্র স্বয়ংক্রিয়ভাবে কাজ করে”—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. ডাঃ ফারিহা কীভাবে চিকিৎসা সেবা দিয়ে থাকেন? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. ডাঃ ফারিহার প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি প্রাত্যহিক জীবনে কী প্রভাব রাখছে? আলোচনা কর। ৪

১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক হ্যাকিং হচ্ছে অনলাইনে বিনা অনুমতিতে কারো সিস্টেমে প্রবেশ করে তার ব্যক্তিগত বা প্রাতিষ্ঠানিক তথ্য প্রকাশ করা বা কারো সিস্টেমের ক্ষতি সাধন করা।

খ যন্ত্রকে নির্দেশ দেওয়া হলে তা স্বয়ংক্রিয়ভাবে পালন করে।
স্বয়ংক্রিয়ভাবে কাজ করার অন্যতম যন্ত্র হচ্ছে রোবট। রোবট হলো এক ধরনের ইলেকট্রোমেকানিক্যাল যান্ত্রিক ব্যবস্থা। যা কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা ইলেকট্রনিক সার্কিট কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় বা আধা-স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বা যন্ত্রমানব যা মানুষের মতো অনেক দুঃসাধ্য করতে পারে। মানুষ যেমন স্বয়ংক্রিয় ভাবে কাজ করতে পারে ঠিক তদ্রূপ রোবট অনুরূপ কিছুটা আচরণ করতে পারে বলে স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বলা যায়।

গ উদ্দীপকে ডাঃ ফারিহা টেলিমেডিসিন প্রযুক্তির সাহায্যে চিকিৎসা সেবা দিয়ে থাকেন।
বর্তমানে টেলিমেডিসিন প্রযুক্তির সাহায্যে শহরে না যেয়ে গ্রামে বসেই বিশেষজ্ঞ ডাক্তারের পরামর্শ নেওয়া সম্ভব হচ্ছে। কারণ তথ্য প্রযুক্তির উন্নতির ফলে বাংলাদেশের গ্রাম অঞ্চলের রোগীরা ইউনিয়ন তথ্য ও সেবা কেন্দ্রের মাধ্যমে ভিডিও কনফারেন্সিং ব্যবহার করে স্বাস্থ্য অধিদপ্তরের ডাক্তারের নিকট হতে টেলিমেডিসিন সেবা গ্রহণ করতে পারে।
উদ্দীপকে ডাঃ ফারিহা টেলিমেডিসিন প্রযুক্তির সাহায্যে প্রত্যন্ত অঞ্চলের নাগরিকদের চিকিৎসা সেবা দিতে পারছেন। এছাড়া শুধু মোবাইল ফোন ব্যবহার করেও স্বাস্থ্য সেবা পেতে পারে।

ঘ উদ্দীপকে ডাঃ ফারিহার ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হচ্ছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি।
ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো সেই প্রযুক্তি যা ত্রিমাত্রিক বিশ্ব সৃষ্টি করে এবং যার দৃশ্যমানতা বাহক জীবন্ত। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্দ্যোগকারী যোগান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা বলে।
উদ্দীপকে ডাঃ ফারিহা কৃত্রিম পরিবেশে হাত, মাথা ও চোখে কিছু বিশেষ যন্ত্র পরে বাস্তবে নয় ত্রিমাত্রিক গ্রাফিক্স প্রযুক্তির মাধ্যমে কম্পিউটারের পর্দায় ডাক্তারির বিভিন্ন দৃশ্যাবলির মাধ্যমে অপারেশন প্রশিক্ষণের প্রাথমিক পর্ব শেষ করেছে। ফলে ডাঃ ফারিহা কোন প্রকার শারীরিক ঝুঁকি বা বিপদ ছাড়ায় ডাক্তারির বিভিন্ন জটিল বিষয় সম্পর্কে বাস্তব অভিজ্ঞতা পাচ্ছেন যা বাস্তবে অপারেশন করার ক্ষেত্রে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে যেকোনো দৃশ্য দেখা ও শোনা যায়। হাতের সাথে সংযুক্ত গ্লোবস দ্বারা প্রয়োজনীয় কোন কমান্ড বা নির্দেশ দেওয়া হয় এবং সঙ্গে প্রয়োজনীয় দৃশ্যের অবতারণা এবং কোন নির্দিষ্ট কাজের নির্দেশ বাস্তবায়ন করে ব্যবহারকারীকে অনুভবের এক অন্য পৃথিবীতে নিয়ে যায়।
তাই প্রাত্যহিক জীবনে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি এর প্রভাব দ্রুত বৃদ্ধি পাচ্ছে। যেমন- ভার্চুয়াল রিয়েলটি গেমস তৈরি, কার চালনা প্রশিক্ষণ, বিমান চালনা প্রশিক্ষণ, ত্রি-মাত্রিক গ্রাফিক্স তৈরি, নগর পরিকল্পনা' ইত্যাদি জটিল কাজে ব্যবহার শুরু হয়েছে।

প্রশ্ন ▶১৯ জনাব সাব্বির এক ব্যবসায়িক সভায় ল্যাপটপ চালু করে নিজের ব্যবসা সংক্রান্ত কিছু ভিডিও দেখালেন। তার একজন ব্যসায়িক প্রতিদ্বন্দ্বী তার অনুপস্থিতিতে সে ভিডিওগুলো নেয়ার জন্য সাব্বির সাহেবের কম্পিউটার খুললেন কিন্তু তিনি সেখানে কিছুই পেলেন না। কিছুক্ষণ পর সাব্বির সাহেব ফিরে এসে কম্পিউটার খুললে প্রতিদ্বন্দ্বী ব্যবসায়ী ব্যবসা সংক্রান্ত ঐ ভিডিওগুলো দেখতে চাইলে তিনি তা তাকে আবার দেখালেন। *[মাদরাসা. বো. ২০১৬]*

ক. ফ্লাইট সিমুলেশন কী? ১
খ. 3G মোবাইলের আবিষ্কার আমাদেরকে যে সুযোগ সৃষ্টি করে দিয়েছে তা বর্ণনা কর। ২
গ. সাব্বির সাহেব কোথায় তথ্য সংরক্ষণ করেন তার বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. ICT এর ভাষায় উদ্দীপকে উল্লিখিত ব্যবসায়িক প্রতিদ্বন্দ্বীর কর্মকাণ্ড মূল্যায়ন কর। ৪

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে পদ্ধতির মাধ্যমে বিমান চালকগণ তাদের বিমান চালানোর যাবতীয় কৌশল রপ্ত করতে পারেন তাকে ফ্লাইট সিমুলেশন বলে।

খ 3G মোবাইলের আবিষ্কারের ফলে বর্তমান আমাদের অনেক কাজ সহজ হয়ে যাচ্ছে। 3G ব্যবহারের মাধ্যমে মোবাইল ডেটা অতি দ্রুত পাঠানো যায়, এতে ডেটা রেট 2Mbps এর অধিক। এছাড়া এতে রেডিং ফ্রিকুয়েন্সি UMTS স্ট্যান্ডার্ডের। 3G মোবাইলের সবচেয়ে বড় সুবিধা হলো এতে ভিডিং কলিং ব্যবস্থা আছে। ফলে মোবাইল যোগাযোগের সময় একই সাথে কথা বলা ও দেখা যায়। এছাড়া 3G মোবাইলের আবিষ্কারের ফলে আন্তর্জাতিক রোমিং এর সুবিধা অনেক বৃদ্ধি পেয়েছে। তাই বলা যায় 3G মোবাইলের আবিস্কার আমাদের জন্য ব্যাপক সুবিধা সৃষ্টি করেছে।

গ সাব্বির সাহেব মূলত কম্পিউটারে তথ্য সংরক্ষণ না করে সার্ভারে তথ্য সংরক্ষণ করেছেন। সার্ভারে তথ্য সংরক্ষণ করলে সেখান থেকে যেকোনো সময় ঐ তথ্য কম্পিউটারে নামিয়ে তা নিয়ে কাজ করা যায়। আবার কাজ শেষ হয়ে গেলে সেই তথ্য কম্পিউটার থেকে মুছে ফেলা যায়, কিন্তু ঐ তথ্য সার্ভারে ঠিকই সংরক্ষণ করা থাকে। ফলে পরবর্তীতে সেই তথ্য আবার পুনরায় কম্পিউটারে নামিয়ে নিয়ে কাজ করা যায়। সার্ভারে তথ্য সংরক্ষণের সুবিধা হলো এতে করে কম্পিউটারের মেমরিতে জায়গা নষ্ট হয় না। আবার অন্য কেউ চাইলে অন্যের গোপনীয় তথ্য দেখতে পারে না।

ঘ ICT এর ভাষায় সাব্বির সাহেবের ব্যবসায়িক প্রতিদ্বন্দ্বীর কাজ নৈতিকতা বর্হিভূত। কারণ কারো অনুমতি ব্যতীত তার কোন তথ্য ব্যবহার করা বা সেগুলো দেখা নৈতিকতা বিরোধী। একে এক প্রকার চুরি বলা যায়। সাব্বির সাহেবের ব্যবসায়িক প্রতিদ্বন্দ্বী তার কাছ থেকে কোন প্রকার অনুমতি গ্রহণ করেন নি। এমনকি সাব্বির সাহেবের সামনে তার কম্পিউটারে তথ্য অনুসন্ধান করেন নি। বরং তিনি চলে যাবার পর তার অবর্তমানে সেখানে কম্পিউটার থেকে তথ্য অনুসন্ধান করেছেন। যা চরমভাবে নৈতিকতা পরিপন্থী। আর ICT তথা তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি তা কখনোই সমর্থন করে না। তাই বলা যায় যে ICT এর ভাষায় উদ্দীপকে উল্লিখিত ব্যবসায়িক প্রতিদ্বন্দ্বীর কাজ বেআইনী ও নৈতিকতা পরিপন্থী।

প্রশ্ন ▶২০ করিমের গবেষণা প্রতিষ্ঠানে অপেক্ষাকৃত কম শ্রমে, দ্রুত উৎপাদন হয় এবং কীট প্রতিরোধী বিশেষ ফসল উদ্ভাবন করা হয়। প্রতিষ্ঠানটির ল্যাবে প্রবেশ করতে হলে চোখের রেটিনা পরীক্ষা করিয়ে ঢুকতে হয়। *[মির্জাপুর ক্যাডেট কলেজ, টাঙ্গাইল]*

ক. বায়োইনফরম্যাটিক্স কী? ১
খ. 'চিকিৎসা ক্ষেত্রে ন্যানোটেকনোলজির ব্যবহার মানব সভ্যতায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখবে'– ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে ল্যাবে প্রবেশের সময় কর্মীদের সনাক্তকরণের উক্ত পদ্ধতিটি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. 'উক্ত পরিস্থিতিতে প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা ব্যবহার করে ঝুঁকি কমানো সম্ভব'– তথ্য প্রযুক্তির আলোকে আলোচনা করো। ৪

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বায়োইনফরম্যাটিক্স হলো বিজ্ঞানের সেই শাখা যা বায়োলজিক্যাল ডেটা অ্যানালাইসিস করার জন্য কম্পিউটার প্রযুক্তি, ইনফরমেশন থিওরি এবং গাণিতিক জ্ঞানকে ব্যবহার করে। এক্ষেত্রে ডেটা অন্তর্ভুক্ত করে ডিএনএ, অ্যামিনো এসিড এবং নিউক্লিক এসিডসহ অন্যান্য বিষয়কে।

খ ন্যানোটেকনোলজি পদার্থকে আণবিক পর্যায়ে পরিবর্তন ও নিয়ন্ত্রণ করার বিদ্যা। অর্থাৎ ন্যানোটেকনোলজি হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে ন্যানোমিটার স্কেলে একটি বস্তুকে নিপুণভাবে ব্যবহার করা যায় অর্থাৎ এর পরিবর্তন, পরিবর্ধন, ধ্বংস বা সৃষ্টি করা যায়। বিভিন্ন ধরনের স্মার্ট ড্রাগ তৈরিতে ব্যবহৃত হচ্ছে যা সেবনে রোগীরা দ্রুত আরোগ্য লাভ করবে এই প্রযুক্তি ব্যবহার করে ক্যান্সার কোষ ধ্বংস করা যাবে। এই

প্রযুক্তির ফলে ক্যান্সার আক্রান্ত কোষে আরো সুক্ষভাবে ওষুধ পৌঁছে যাবে। এইজন্য ব্যবহৃত হবে কার্বন ন্যানোটিউব দ্বারা তৈরি ন্যানো সুঁচ। এই সুঁচের একপাশে থাকবে বিশেষ ধরণের প্রতিপ্রভ পদার্থ যার আলোক এর সাহায্যে নির্দিষ্ট রোগাক্রান্ত কোষ নিশ্চিত করা যাবে। ফলে নির্দিষ্ট কোষে ওষুধ দেয়া হয়েছে কিনা তা নিশ্চিত করা যাবে। ন্যানোসিলভার ব্যবহার করে সার্জিক্যাল যন্ত্রপাতি তৈরি করা হয় যা ব্যাক্টেরিয়া এবং ফাঙ্গাস প্রতিরোধ করে। এই প্রযুক্তি ব্যবহার করে মানুষের কৃত্রিম অঙ্গ প্রত্যঙ্গ তৈরি করার গবেষণা চলছে।

গ উদ্দীপকে ল্যাবে প্রবেশের সময় ব্যক্তি শনাক্তকরণের পদ্ধতিটি হলো বায়োমেট্রিক্স। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়। বায়োমেট্রিক্স এর মূল কাজই হচ্ছে প্রতিটি মানুষের যে অনন্য বৈশিষ্ট্য আছে তাকে খুঁজে বের করা এবং প্রতিটি মানুষকে সেই বৈশিষ্ট্যের আলোকে পৃথক পৃথকভাবে চিহ্নিত করতে সাহায্য করা। কম্পিউটার পদ্ধতিতে নিখুঁত নিরাপত্তার জন্য বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি ব্যবহার হয়। এ পদ্ধতিতে মানুষের বায়োলজিক্যাল ডেটা কম্পিউটারের ডেটাবেজে সংরক্ষিত করে রাখা হয় এবং পরবর্তিতে এসব ডেটা নিয়ে স্বয়ংক্রিয়ভাবে মিলিয়ে দেখা হয়। ডেটাতে মিল পেলে তা বৈধ বলে বিবেচিত হয় এবং অনুমতিপ্রাপ্ত হয়।

অফিসের সমস্ত কর্মীদের চোখের রেটিনার প্যাটার্ন আগে থেকেই অফিসের ডেটাবেজে রক্ষিত ছিল। তাই অফিসে প্রবেশের সময় কর্মীদের চোখের রেটিনা ক্যামেরাই স্ক্যান স্ক্যানকৃত প্যাটার্ন ডেটাবেজে প্রেরণ করে। যাদের রেটিনার প্যাটার্ন ডেটাবেজের প্যাটার্ণের সাথে মিলে যায় কেবল তারাই অফিসে ঢুকতে পারে।

ঘ Office Automation System বাস্তবায়নের মাধ্যমে ঝুঁকি অনেকটা কমিয়ে আনা সম্ভব। বিভিন্ন প্রতিষ্ঠান বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতির পাশাপাশি বিভিন্ন লার্নিং সিস্টেম বাস্তবায়নের মাধ্যমে ঝুঁকি কমিয়ে আনতে পারে। শ্রমিক কর্মচারীদের মুখাবয়ব, আঙ্গুলের ছাপ চোখের রেটিনা ইত্যাদি পূর্ব থেকে ডেটাবেজে সংরক্ষণ করে এবং বিভিন্ন অটো এলার্মিং সিস্টেম যেমন- অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র স্বয়ংক্রিয়ভাবে চালু হয়ে যাওয়া, বিভিন্ন নিরাপত্তা সংস্থার কাছে স্বয়ংক্রিয়ভাবে মেসেজ পৌঁছে যাওয়া ইত্যাদি বাস্তবায়ন করা যেতে পারে।

উপরোক্ত পরিস্থিতিতে কোনো শিল্প প্রতিষ্ঠান বা অফিস আদালতে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির উপরোক্ত প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা গ্রহণের মাধ্যমে আধুনিক স্বয়ংক্রিয়, নিরাপদ কর্ম পরিবেশ তৈরি করে ঝুঁকি কমিয়ে আনা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ২১ ক্যান্সারের রোগী জামান ডাক্তারের কাছে গেলেন। ডাক্তার তাকে কিছু ওষুধ দিলেন যা তেমন কার্যকর নয়। এরপর ডাক্তার অন্য পদ্ধতিতে নিম্ন তাপমাত্রা ব্যবহার করে তার চিকিৎসা করলেন। এর জন্য ডাক্তার তার কাছে বেশি টাকা বিল করলেন। পরে ডাক্তার কম্পিউটারে তার ফিঙ্গার প্রিন্ট পরীক্ষা করে তার কাছ থেকে কম টাকা নিলেন। *[ময়মনসিংহ গার্লস ক্যাডেট কলেজ, ময়মনসিংহ]*

ক. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি কী? ১
খ. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং মানুষের জন্য উপকারী ব্যাখ্যা করো। ২
গ. জামানের পরবর্তী চিকিৎসা পদ্ধতিটি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. পুরোনো রোগী চিহ্নিতকরণে ডাক্তারের ব্যবহৃত পদ্ধতি আলোচনা করো। ৪

২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞাননির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্পবাস্তবতা বলে।

খ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিংকে ব্যবহার করে বিভিন্ন উদ্ভিদ ও প্রাণীর একটি নির্দিষ্ট জীন বহনকারী DNA খন্ড পৃথক করে ভিন্ন একটি জীবে স্থানান্তর করা হয়। এর মাধ্যমে নতুন ধরনের জীন বা জাতের উদ্ভব ঘটানো হচ্ছে। ফলে উন্নত প্রজাতির প্রাণী যেমন- হাঁস, মুরগী, গরু এবং ঔষধ শিল্পে ব্যাপক উন্নতি সাধিত হয়েছে। তাই বলা যায়, জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং মানুষের উপকারী।

গ জামানের চিকিৎসা পদ্ধতিটি হলো ক্রায়োসার্জারি। ক্রায়োসার্জারি হচ্ছে এমন একটি চিকিৎসা পদ্ধতি যার মাধ্যমে অতি ঠাণ্ডায় অস্বাভাবিক ও অসুস্থ টিস্যু ধ্বংস করা হয়। এক্ষেত্রে তরল নাইট্রোজেন, কার্বন ডাই-অক্সাইড, আর্গন ও ডাই মিথাইল ইথার-প্রোপেন ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। ক্রায়োথেরাপিতে ক্যানসার আক্রান্ত টিস্যুর তাপমাত্রা ১২ সেকেন্ডের ভিতরে কমিয়ে ১২০~-১৬৫° সে. তাপমাত্রায় নিয়ে আসা হয়। এই সময় একটি সূচের প্রান্ত দ্বারা ক্যান্সার টিস্যুর ভিতরে খুব দ্রুত আর্গন গ্যাসের নিঃসরণ করানো হয়। তাপমাত্রার অত্যাধিক হ্রাসের ফলে কোষের পানি জমাটবদ্ধ হয়ে ঐ টিস্যুটি একটি বরফপিণ্ডে পরিণত হয়। বরফ পিন্ডের ভেতরে ক্যান্সার টিস্যুটি আটকা পড়ে গেলে এতে রক্ত ও অক্সিজেন সরবরাহ বন্ধ হয়ে যায়। কারণ -১৬৫° সে. তাপমাত্রায় রক্ত ও অক্সিজেন পরিবহন সম্ভব নয়। এর ফলে জমাটবদ্ধ অবস্থায় ক্যান্সার টিস্যুটির ক্ষয় সম্পন্ন হয়। আবার সূচের প্রান্ত দিয়ে ক্যান্সার টিস্যুটির ভিতরে হিলিয়াম গ্যাস নিঃসরণের মাধ্যমে টিস্যুটির তাপমাত্রা ২০°-৪০° সে. এ উঠানো হয়। তখন জমাটবদ্ধ ক্যান্সার টিস্যুটির বরফ গলে যায় এবং টিস্যুটি ধ্বংস হয়ে যায়।

ঘ পুরাতন রোগীর শনাক্তকরণের জন্য ডাক্তার যে প্রযুক্তি ব্যবহার করেছে তা হলো বায়োমেট্রিক্স। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্তকরণ করা যায়। এ পদ্ধতিতে মানুষের বায়োলজিক্যাল ডেটা কম্পিউটারের ডেটাবেজে সংরক্ষিত করে রাখা হয় এবং পরবর্তিতে এসব ডেটা নিয়ে স্বয়ংক্রিয়ভাবে মিলিয়ে দেখা হয়। ডেটাতে মিল পেলে তা বৈধ বলে বিবেচিত হয় এবং অনুমতিপ্রাপ্ত হয়। জামান বা কোন রোগী প্রথমে যখন ডাক্তারের কাছে যায় তখন ডাক্তার রোগীর আঙ্গুলের ছাপ নিয়ে রেজিস্ট্রেশন করে রাখে। ফলে তার সমস্ত তথ্য ডাক্তারের ডেটাবেজে রয়ে যায়। পরবর্তীতে যখন আবার উক্ত রোগী ডাক্তারের কাছে গিয়ে আঙ্গুলের ছাপ দেয় তখন কম্পিউটার সিস্টেম ডেটাবেজের সাথে মিলিয়ে দেখে রোগীর নাম রেজিস্ট্রেশন করা আছে কি-না। যদি ফিঙ্গার প্রিন্ট তথা ডেটার সাথে মিল পায় তাহলে পুরাতন রোগী বোঝা যায়। ফলে পুরাতন রোগীর কাছে থেকে নির্ধারিত হরে কম টাকা নেয়। আর যদি পুরাতন না হয় তাহলে নতুর রোগীর নির্ধারিত ফি নেয়।

প্রশ্ন ▶ ২২ বর্তমানে অটোমোবাইল কোম্পানিতে অনেক লোক কাজ করে। কোম্পানি পলিসি অনুসারে, অফিসের মেইন বিল্ডিং-এ প্রবেশের জন্য তাদের ফিংগার প্রিন্ট ব্যবহার করা হয়। আবার মূল ওয়ার্ক স্টেশনে ঢুকতে অধিক নিরাপত্তার জন্য তাদের চোখের রেটিনা স্ক্যান করতে হয়। অফিসে তারা অন্য আরেকটি প্রযুক্তি ব্যবহার করে যেখানে চোখে বিশেষ চশমা পড়তে হয় এবং সেফটি হেলমেট পড়তে হয়। এই পদ্ধতিতে তারা সহজে ভার্চুয়ালি গাড়ি চালিয়ে আনন্দ লাভ করে। *[রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ, রাজশাহী]*

ক. গ্লোবাল ভিলেজ কী? ১
খ. কৃত্তিম বুদ্ধিমত্তা সম্পর্কে লেখো। ২
গ. কোম্পানির লোকেরা যে প্রযুক্তি ব্যবহার করে ভার্চুয়ালি গাড়ি চালানোর অভিজ্ঞতা লাভ করে তা বর্ণনা করো। ৩
ঘ. অফিসে প্রবেশের যে পদ্ধতিগুলোর কথা বলা হয়েছে তার মধ্যে কোনটি বর্তমানে অধিক ব্যবহৃত হয়? বিশ্লেষণ করো। ৪

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক গ্লোবাল ভিলেজ বা বিশ্বগ্রাম হচ্ছে এমন একটি সামাজিক বা সাংস্কৃতিক ব্যবস্থা, যেখানে পৃথিবীর সকল প্রান্তের মানুষই একটি একক সমাজে বসবাস করে এবং ইলেকট্রনিক মিডিয়া ও তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে তারা সহজেই তাদের চিন্তা-চেতনা, অভিজ্ঞতা, সংস্কৃতি-কৃষ্টি ইত্যাদি বিনিময় করতে পারে ও একে অপরকে সেবা প্রদান করে থাকে।

খ মানুষের চিন্তা-ভাবনার অথবা বুদ্ধিমত্তার পদ্ধতিটাকে কৃত্রিম উপায়ে প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্র বা কম্পিউটারের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করাটাই হলো আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্স (Artificial Intelligence) বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা। আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্স এর লক্ষ্য হচ্ছে কম্পিউটার বা মেশিনকে মানুষের মত জ্ঞান দান করা। মানুষের মত চিন্তা করার ক্ষমতা দান করা। আর এর জন্য প্রয়োজন বুদ্ধিমান প্রোগ্রাম। বুদ্ধিমান প্রোগ্রাম তৈরি করার জন্য প্রধান যে বিষয়টা দরকার তা হচ্ছে Knowledge Representation & Reasoning।

গ গাড়ী চালানোর জন্য যে প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়েছে তাহলো ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্পবাস্তবতা বলে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি মূলত কম্পিউটার প্রযুক্তি ও সিমুলেশন তত্ত্বের ওপর প্রতিষ্ঠিত। ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে ত্রি-মাত্রিক ইমেজ তৈরির মাধ্যমে অতি অসম্ভব কাজও করা সম্ভব। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত পরিবেশ যেখানে ব্যবহারকারী ঐ পরিবেশে মগ্ন হয়, বাস্তবের অনুকরণে সৃষ্ট দৃশ্য উপভোগ করে, সেই সাথে বাস্তবের ন্যায় শ্রবণানুভূতি এবং দৈহিক ও মানসিক ভাবাবেগ, উত্তেজনা অনুভূতি প্রভৃতির অভিজ্ঞতা অর্জন করতে পারে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে মাল্টিসেন্সর হিউম্যান-কম্পিউটার ইন্টার সেন্সরসমূহের ব্যবহার অন্তর্ভুক্ত থাকে যা মানব ব্যবহারকারীদেরকে কম্পিউটার-সিমুলেটেড অবজেক্ট, স্পেস, কার্যক্রম এবং বিশ্বকে একবারে বাস্তবের মতো অভিজ্ঞতা প্রদানে সক্ষম করে তোলে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো সেই প্রযুক্তি যা সৃষ্টি করে ত্রি-মাত্রিক বিশ্ব এবং জীবন্ত দৃশ্য। এই প্রযুক্তির মাধ্যমে কৃত্রিমভাবে বাস্তব দৃষ্টিগ্রাহ্য জগৎ তৈরি করা হয় যা উচ্চমাত্রায় তথ্য বিনিময় মাধ্যমের কাজ করে।

ঘ উদ্দীপকে প্রধান অফিসে প্রবেশের জন্য ফিঙ্গার প্রিন্ট ব্যবহৃত হয়েছে এবং প্রধান কর্মস্থলে প্রবেশের জন্য চোখের রেটিনা ব্যবহৃত হয়েছে। এই দুটোই হলো বায়োমেট্রিক্স। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়।
ফিঙ্গার প্রিন্ট স্ক্যান করার জন্য কোন আলোর প্রয়োজন হয় না। ফিঙ্গার প্রিন্ট পদ্ধতিতে ব্যবহৃত ডিভাইসের দাম কম তাই এই পদ্ধতি ব্যবহারে খরচ তুলনামূলক কম কিন্তু সফলতার হার প্রায় শতভাগ। তাছাড়া সনাক্তকরণের জন্য খুবই কম সময় লাগে। অন্যদিকে রেটিনার ক্ষেত্রে চোখ ও মাথাকে স্থির করে একটি ক্যামেরা সম্পন্ন ডিভাইসের সামনে ঠিকমতো দাড়াতে হয় যা অনেক সময়ই ঠিকমত হয় না। তাছাড়া এই পদ্ধতিতে ব্যবহৃত ডিভাইসের দাম ও মেমরি অত্যাধিক। এই পদ্ধতিতে আলোক স্বল্পতা পুরো কার্যক্রমকে ব্যহত করতে পারে। চোখে চশমা থাকলে এই কার্যক্রম ব্যহত হয়। চোখের ক্ষতি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে।
তাই এই দুই প্রযুক্তির মধ্যে ফিঙ্গার প্রিন্ট বেশি ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ▶ ২৩ নতুন বায়োটেকনোলজি দেখার জন্য শিহাব জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়ের বায়োলজি ল্যাবরেটরিতে গেলো। ল্যাবে ঢুকার সময় কোনো কিছুর স্পর্শ ছাড়াই ল্যাবের গেট খুলে গেলো। ল্যাবে ঢুকার পরে সে একটি পাত্রে একটি গাছ দেখতে পেলো যাতে কলা ও তরমুজ ধরে আছে। *[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ, জয়পুরহাট]*

ক. আচরণগত বায়োমেট্রিক্স কী? ১
খ. 'একটি বিশেষ টেকনোলজি দিয়ে যে কোনো ধরনের প্রশিক্ষণ দেয়া যায়'-ব্যাখ্যা করো। ২
গ. শিহাবের ল্যাবে ঢোকার পদ্ধতি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. বাংলাদেশের উন্নয়নে শিহাবের দেখা দ্বিতীয় টেকনোলজির ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আচরণিক বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়।

খ একটি বিশেষ টেকনোলজির মাধ্যমে যেকোনো ধরনের প্রশিক্ষণ দেওয়া সম্ভব তা হলো ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্পবাস্তবতা বলে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত পরিবেশ যেখানে ব্যবহারকারী ঐ পরিবেশে মগ্ন হয়, বাস্তবের অনুকরণে সৃষ্ট দৃশ্য উপভোগ করে, সেই সাথে বাস্তবের ন্যায় শ্রবণানুভূতি এবং দৈহিক ও মানসিক ভাবাবেগ, উত্তেজনা, অনুভূতি প্রভৃতির অভিজ্ঞতা অর্জন করতে পারে। আর এই জন্যই ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মধ্যেমে যেকোনো ধরনের প্রশিক্ষণ দেওয়া সম্ভব।

গ শিহাবের ল্যাবে ঢোকার ক্ষেত্রে যে টেকনোলজিটি ব্যবহৃত হয়েছে তাহলো শরীরবৃত্তীয় বায়োমেট্রিক্স। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়। বায়োমেট্রিক্স এর মূল কাজই হচ্ছে প্রতিটি মানুষের যে অনন্য বৈশিষ্ট্য আছে তাকে খুঁজে বের করা এবং প্রতিটি মানুষকে সেই বৈশিষ্ট্যের আলোকে পৃথক পৃথকভাবে চিহ্নিত করতে সাহায্য করা। কম্পিউটার পদ্ধতিতে নিখুঁত নিরাপত্তার জন্য বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি ব্যবহার হয়। এ পদ্ধতিতে মানুষের বায়োলজিক্যাল ডেটা কম্পিউটারের ডেটাবেজে সংরক্ষিত করে রাখা হয় এবং পরবর্তিতে এসব ডেটা নিয়ে স্বয়ংক্রিয়ভাবে মিলিয়ে দেখা হয়। ডেটাতে মিল পেলে তা বৈধ বলে বিবেচিত হয় এবং অনুমতিপ্রাপ্ত হয়।
শিহাবের মুখের ছবি আগে থেকেই উক্ত ডেটাবেজে সংরক্ষিত ছিল। তাই দরজার সামনে দাড়াতেই তার ছবি ক্যামেরা থেকে নিয়ে ডেটাবেজের সাথে মিলিয়ে দরজা খুলে গেছে।

ঘ শিহাবের ২য় প্রযুক্তিটি হলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং। জীবকোষের ক্রোমোজোমে অবস্থিত কোনো নির্দিষ্ট জিন অথবা জিন সমষ্টির জেনেটিক পদার্থের পরিবর্তন, প্রতিস্থাপন, পুনর্বিন্যাসকরণ, সংশ্লেষণকরণ, ত্রুটিসমূহ দূরীকরণ ইত্যাদিকে জিন প্রকৌশল বলে। কৃষিবিজ্ঞানীরা অধিক ফলনশীল উন্নত মানের খাদ্যদ্রব্য (ধান, মটর, শিম ইত্যাদি) উৎপাদন করছে। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং পরিবেশের বিভিন্ন ধরণের হুমকি থেকে শস্যকে রক্ষা করছে। শস্য থেকে সম্পূর্ণ নতুন উপাদান উৎপাদন করছে। শস্যের বৃদ্ধি ত্বরান্বিত এবং রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়িয়ে শস্যের গুণগত মান বৃদ্ধি করছে। টিস্যুকালচার পদ্ধতিতে পাতা থেকে গাছ তৈরি অথবা প্রাণীদেহের বিশেষ কোষগুচ্ছ থেকে কোনো বিশেষ অঙ্গ তৈরির কাজে এই প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ▶ ২৪ এসএসসি পাশের পর আহনাফ, কুতুব, মুস্তাক এবং আলম এইচএসসিতে ভর্তি হলো। এদের সবাই কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা নিয়ে আগ্রহী। তারা ইন্টারনেট হতে গেম প্লেইং, ন্যাচারাল ল্যাংগুয়েজ প্রসেসিং, এক্সপোর্ট সিস্টেম, নিউরাল নেটওয়ার্ক এবং রোবটিং সম্পর্কে জ্ঞান লাভ করলো। *[ফৌজদারহাট ক্যাডেট কলেজ, চট্টগ্রাম]*

ক. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা কী? ১
খ. রোবট কিভাবে কাজ করে? ২
গ. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার ব্যবহার লিখো। ৩
ঘ. বিভিন্ন প্রকার রোবট সম্পর্কে আলোচনা করো। ৪

২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানুষের চিন্তা-ভাবনার অথবা বুদ্ধিমত্তার পদ্ধতিটাকে কৃত্রিম উপায়ে প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্র বা কম্পিউটারের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করাটাই হলো আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা।

খ রোবট হলো এক ধরনের ইলেকট্রোমেকানিক্যাল যান্ত্রিক ব্যবস্থা, যা কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা ইলেকট্রনিক সার্কিট কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় বা আধা-স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বা যন্ত্রমানব। রোবটে একবার কোনো প্রোগ্রাম করা হলে ঠিক সেই প্রোগ্রাম অনুসারে কাজ করে। এক্ষেত্রে তার কাজটির জন্য মানুষকে আর কোনো কিছু করতে হয় না। রোবট স্বয়ংক্রিয় ভাবেপ্রোগ্রাম অনুসারে সকল কাজ সম্পন্ন করে।

গ কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার ব্যবহার নিচে দেওয়া হলো-

- মনুষ্যহীন গাড়ী এবং বিমান চালনার ক্ষেত্রে।
- জটিল গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে।
- ক্ষতিকর বিস্ফোরক শনাক্ত ও নিষ্ক্রীয় করার কাজে।
- চিকিৎসা ক্ষেত্রে। যেমন-মাইসিন।
- কাস্টমার সার্ভিস প্রদানে।
- বিনোদন ও গেম খেলায়। যেমন- দাবা খেলায়।
- অনেক বড়, কঠিন ও জটিল কাজে।
- স্বয়ংক্রিয় তথ্য সংরক্ষণ ও বিশ্লেষণের কাজে।
- পরিকল্পনা ও সিডিউল তৈরিতে।
- বিভিন্ন ডিভাইসের সুক্ষ ত্রুটি নির্ণয়ে।
- প্রাকৃতিক ও খনিজ সম্পদ খুঁজে বের করার কাজে। যেমন- প্রসপেক্টর।
- ব্যাংকিং কার্যক্রম পরিচালনা ও স্টক লেনদেনের ক্ষেত্রে।

ঘ রোবট হলো এক ধরনের ইলেকট্রোমেকানিক্যাল যান্ত্রিক ব্যবস্থা, যা কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা ইলেকট্রনিক সার্কিট কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় বা আধা-স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বা যন্ত্রমানব। রোবটে একবার কোনো প্রোগ্রাম করা হলে ঠিক সেই প্রোগ্রাম অনুসারে কাজ করে। রোবটকে দুই ভাবে ভাগ করা যায়। যথা:

- **অটোনোমাস রোবট:** সে সমস্ত রোবটকে পরিচালনার জন্য মানুষের কিছু নিয়ন্ত্রণ ও পরিচালনা প্রয়োজন হয় না স্বয়ংক্রিয়ভাবে প্রোগ্রাম অনুসারে সকল কাজ সম্পন্ন করে তাকে অটোনোমাস রোবট বলে।
- **সেমি অটোনোমাস রোবট:** সে সমস্ত রোবটকে পরিচালনার জন্য মানুষের কিছু নিয়ন্ত্রণ ও পরিচালনা প্রয়োজন হয়, সেগুলোকে আধা-স্বয়ংক্রিয় বা সেমি অটোনোমাস রোবট বলে।

প্রশ্ন ▶ ২৫ আধুনিক সময়ে আমাদের জীবনে বিশ্বগ্রাম একটি অতি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। এখন অতি অল্প সময়ে আমরা অনেক তথ্য পেতে পারি। নিজের মতামত আমরা সহজেই অন্যের সাথে শেয়ার করতে পারি। এক্সপার্ট সিস্টেমের ফলে এই সব প্রক্রিয়া দ্রুততর হচ্ছে। তবে নিরাপত্তার বিষয়টি বর্তমানে একটি চিন্তার বিষয় হয়ে দাঁড়িয়েছে।

[বরিশাল ক্যাডেট কলেজ, বরিশাল]

ক. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা কী? ১

খ. তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির আলোকে নৈতিকতার দিকগুলো লেখো। ২

গ. "গ্লোবাল ভিলেজ মানুষের মধ্যে দূরত্ব কমিয়ে দিয়েছে"—প্রযুক্তির আলোকে ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. তুমি কি মনে করো, ইন্টারনেট ব্যবহার করে আয় করা সম্ভব? আলোচনা করো। ৪

২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানুষের চিন্তা-ভাবনার অথবা বুদ্ধিমত্তার পদ্ধতিটাকে কৃত্রিম উপায়ে প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্র বা কম্পিউটারের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করাটাই হলো আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা।

খ নৈতিকতা হলো মানুষের কাজকর্ম, আচার-ব্যবহারের সেই মূলনীতি যার ওপর ভিত্তি করে মানুষ একটি কাজের ভালো বা মন্দ দিক বিচার বিশ্লেষণ করতে পারে। নৈতিকতার ক্ষেত্রে চারটি মূলনীতি রয়েছে। তা হলো- আনুপাতিকতা, তথ্য প্রদানপূর্বক সম্মতি, ন্যায়বিচার, ঝুঁকি নিয়ন্ত্রণ। তথ্য ব্যবস্থায় এই নৈতিকতাকে অবশ্যই মেনে চলতে হয়। ১৯৯২ সালে "কম্পিউটার ইথিকস ইনস্টিটিউট" কম্পিউটার ইথিকস-এর বিষয়ে কিছু নির্দেশনা তৈরি করে। তারমধ্যে কয়েকটি নির্দেশনা হলো-

i. অনুমতি ব্যতীত অন্যের ফাইল, গোপন তথ্য সংগ্রহ না করা।
ii. কম্পিউটার ব্যবহার করে অন্যের ক্ষতি না করা।
iii. প্রযুক্তি ব্যবহার করে অন্যের কাজের ওপর হস্তক্ষেপ না করা।
iii. চুরির উদ্দেশ্যে কম্পিউটার ব্যবহার না করা।

গ বিশ্বগ্রাম হচ্ছে এমন একটি সামাজিক বা সাংস্কৃতিক ব্যবস্থা, যেখানে পৃথিবীর সকল প্রান্তের মানুষই একটি একক সমাজে বসবাস করে এবং ইলেকট্রনিক মিডিয়া ও তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে তারা সহজেই তাদের চিন্তা-চেতনা, অভিজ্ঞতা, সংস্কৃতি-কৃষ্টি ইত্যাদি বিনিময় করতে পারে ও একে অপরকে সেবা প্রদান করে থাকে। টেলিকনফারেন্সিং, ভিডিও কনফারেন্সিং, skype, Facebook, Myspace এবং Twitter এ কথা বলে মানুষ সামাজিক, রাজনৈতিক, অর্থনৈতিক, শিক্ষা-গবেষণা সম্পর্কে আলোচনা করতে পারছে। আর এই আলোচনা এত দ্রুত হয় যে এর ফলে, বিশ্বের যেকোনো প্রান্তে এখন পাশাপাশি বসে যোগাযোগকেও অত্যন্ত কাছে বলে মনে হয়। মূলত ইলেকট্রনিক টেকনোলজির মাধ্যমে ICT বিশ্বগ্রাম তৈরিতে ক্রমবর্ধমান উন্নতি সাধন করেছে। বিশ্বগ্রাম হচ্ছে এমন একটি সামাজিক এবং সাংস্কৃতিক সংগঠন বা কম্যুনিটি, যেখানে কম্যুনিটির সকল সদস্য ইন্টারনেট তথা যোগাযোগ প্রযুক্তির মাধ্যমে সংযুক্ত। স্যাটেলাইটের ফলে আমরা এখন অতি অল্প সময়ের মধ্যেই পৃথিবীর কোথায় কী ঘটছে তাৎক্ষণিকভাবে জানতে পারি। এমনকি আমরা আমাদের সুখ-দুঃখ পাশাপাশি প্রতিবেশীর মতো বিনিময় করতে পারি। যদি কোনো দেশ সমস্যায় পড়ে, পার্শ্ববর্তী দেশগুলো তার সাহায্যে দ্রুত এগিয়ে আসে। আর এই ইন্টারনেটের ফলে তথা তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ক্রমবর্ধমান উন্নতির ফলে বসবাসযোগ্য পৃথিবী ক্রমশ ছোট হয়ে আসছে। সুতরাং আমরা বলতে পারি, বিশ্বগ্রাম বা গ্লোবাল ভিলেজ মানুষের মধ্যে দূরত্ব কমিয়েছে।

ঘ ইন্টারনেট ব্যবহার করে আয় করা যায় আমি এর সাথে একমত। আর ইন্টারনেট ব্যবহার করে যে পদ্ধতিতে আয় করা যায় তা হলো আউটসোর্সিং। কোনো নির্দিষ্ট কাজ নিজেরা না করে নির্দিষ্ট অর্থের বিনিময়ে নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে অন্যের দিয়ে করিয়ে নেওয়াকে আউটসোর্সিং বলে। গ্লোবাল ভিলেজের ফলে চাকরি এখন আর স্থান বিশেষে নির্দিষ্ট গন্ডিতে আবদ্ধ নেই। এখন যেকোনো স্থানে অনলাইনে আবেদন করা যায়, আবার অনলাইনে চাকরির বিজ্ঞাপন দেওয়া যায়। ফলে ইন্টারনেট ব্যবহার করে চাকরিপ্রার্থী যেমন নিজের যোগ্যতা অনেক জায়গায় উপস্থাপন করতে পারে আবার চাকরিদাতারাও ইন্টারনেটের মাধ্যমে উপযুক্ত প্রার্থী নির্বাচন করতে পারে। আউটসোর্সিং এর মাধ্যমে অনেক অর্থ উপার্জনের সুযোগ সৃষ্টি হয়েছে। আউটসোর্সিং এর মাধ্যমে অর্থ উপার্জনের জন্য যেকোনো একটি প্রোগ্রামের উপর দক্ষ হতে হয় এবং ইন্টারনেট যুক্ত কম্পিউটার থাকতে হয়। সুতরাং যে কেউ উন্নত তথ্য প্রযুক্তির জ্ঞানে সমৃদ্ধ হয়ে পর্যাপ্ত প্রযুক্তিগত অবকাঠোমো ব্যবহার করে আউটসোর্সিং এর মাধ্যমে কর্মসংস্থান খুঁজে নিতে পারে। ফ্রিল্যান্সিং পেশায় এসে আউটসোর্সিংয়ের মাধ্যমে অর্থ উপার্জন করার মাধ্যমে দেশের লাখ লাখ শিক্ষিত ও প্রযুক্তি জ্ঞানসম্পন্ন বেকার যুবক-যুবতি বেকারত্বের অভিশাপ থেকে মুক্ত হতে পারে। নিজের বাড়িতে বসে বা ঘরে বসে নারী-পুরুষ সকলেই এমনকি অভিজ্ঞ গৃহিনীরাও নিজের পছন্দমত কাজ করে ইন্টারনেট থেকে আয় করতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ২৬ আবির দ্বাদশ শ্রেণির একজন ছাত্র। অসুস্থতার জন্য সে নিয়মিত ক্লাসে উপস্থিত হতে পারে না। কিন্তু সে ক্লাসে দেয়া সকল হোমওয়ার্ক সংগ্রহ করে এবং পূর্ণ প্রস্তুতি নিয়ে পরবর্তী ক্লাসে উপস্থিত হয়।

[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

ক. বায়োমেট্রিক্স কী? ১

খ. প্লেজারিজম বলতে কী বোঝায়? ২

গ. আবির কিভাবে তার হোমওয়ার্ক সংগ্রহ করে? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. আবিরের সমস্যা সমাধানে আইসিটি কিভাবে সাহায্য করে আলোচনা কর। ৪

২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়।

খ প্লেজারিজম হলো অন্যের লেখা বা গবেষণালব্ধ তথ্য নিজের নামে চালিয়ে দেওয়া। ইন্টারনেটে পৃথিবীর প্রায় সব বিষয়েই কোনো না কোনো তথ্য আছে। এসব তথ্য ব্যবহারের ক্ষেত্রে প্রকৃত তথ্যদাতার অবদান স্বীকার করা না হলে তা প্লেজারিজমের মধ্যে পড়বে। আমরা প্রতিনিয়ত বুঝে না বুঝে এ অপরাধ করছি। বর্তমানে প্লেজারিজম ধরার নানা ধরনের কৌশল বের হয়েছে। বর্তমানে তথ্য প্রযুক্তির অবাধ স্বাধীনতার ফলে প্লেজারিজম একটি বড় ধরনের অনৈতিক কাজে পরিণত হয়েছে।

গ আবির ই-লার্নিং এর মাধ্যমে তার হোমওয়ার্ক সংগ্রহ করে। ইলেকট্রনিক্স প্রযুক্তিনির্ভর আধুনিক শিক্ষা ব্যবস্থাকে বলা হয় ইলেকট্রনিক লার্নিং বা সংক্ষেপে ই-লার্নিং। রেডিও থেকে মোবাইল অ্যাপস পর্যন্ত সবই ই-লার্নিংয়ের অন্তর্ভুক্ত। ই-লার্নিং বর্তমানে বিশ্বব্যাপী অনেক জনপ্রিয়। ই-লার্নিং এর মাধ্যমে শিক্ষার্থী তার প্রয়োজনমত একই ডিজিটাল কনটেন্ট বা ভিডিও ক্লিপ, ইচ্ছেমতো বারবার ব্যবহার করার সুযোগ পাচ্ছে। ভিডিও কনফারেন্সিং আবিষ্কারের পরে এখন শিক্ষক-শিক্ষার্থীকে আলাদা আলাদা জায়গায় থেকেও সরাসরি কথা বলতে পারছে। সম্প্রতি যুক্ত হয়েছে স্মার্টফোন ভিত্তিক অ্যাপস। ধারণা করা হচ্ছে, অন্তত আগামী এক দশক শিক্ষাক্ষেত্রে একচ্ছত্র আধিপত্য করবে মোবাইল অ্যাপস। একসময় ফ্লপি ডিস্ক বা সিডি দিয়েও শিক্ষা উপকরণের আদান-প্রদান হয়েছে। সেটাকেও ই-লার্নিং বলা চলে। আজকাল ইন্টারনেটের বদৌলতে ই-লার্নিং ব্যাপারটা সবার কাছেই সুপরিচিত এবং এই ইন্টারনেট ই-লার্নিং এর সবচাইতে বড় অনুষঙ্গ। ই-লার্নিং এর সবচাইতে মজার ব্যাপারটি হলো এই যে ক্লাস করার জন্য আমাকে ক্লাসরুমে থাকতে হবে না। ইচ্ছে হলেই বাসার বিছানায় শুয়ে দেখে নিচ্ছি গেম থিওরির বর্ণনা, তাও আবার পৃথিবী-খ্যাত কোন প্রফেসরের কাছ থেকে।

ঘ আবিরের সমস্যা সমাধানে আইসিটির অবদান নিচে বর্ণনা করা হলো : শিক্ষণ-শিখন (teaching-learning) কার্যক্রমকে আকর্ষণীয় ও কার্যকর করার এক অভূতপূর্ব সুযোগ সৃষ্টি করেছে ICT। ICT ব্যবহার করে আকর্ষণীয় ডিজিটাল শিক্ষা উপকরণ প্রস্তুত করা যায়, যা গতানুগতিক শিক্ষা উপকরণের চেয়ে যথেষ্ট কার্যকর। শিক্ষকগণ ডিজিটাল শিক্ষা উপকরণ ব্যবহার করে সফলভাবে শ্রেণিতে পাঠদান করতে পারেন। ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব (www) এবং ইন্টারনেট ব্যবহার করে শিক্ষার্থীরা তাদের শ্রেণিকক্ষ ও পাঠ্য পুস্তকের সীমানা ছাড়িয়ে বিশ্বব্যাপী জ্ঞানের সন্ধান করতে পারে। আবার ICT-র সাহায্যে বিশেষ চাহিদা সম্পন্ন শিক্ষার্থীদের (যেমনঃ প্রতিবন্ধী ও অটিস্টিক) জন্য বিভিন্ন Computer Assisted Learning (CAL) ও Computer Assisted Instruction (CAI) সফটওয়্যার প্রস্তুত করা যায়। ফলে বিশ্বব্যাপী সবার জন্য শিক্ষা কার্যক্রম বাস্তবায়নে ICT গুরুত্বপূর্ণ অবদান রেখে চলেছে। ICT-র কল্যাণে শিক্ষাব্যবস্থায় এক নতুন মাত্রা যোগ হয়েছে; এখন যেকোনো মানুষ যেকোনো সময় যেকোনো স্থান (anyone, anytime, anywhere) থেকে শিক্ষা লাভ করতে পারে। বাংলাদেশে বসেও এখন একজন শিক্ষার্থী চাইলে আমেরিকার কোন বিশ্ববিদ্যালয়ের কোর্স করতে পারে। এটা সম্ভব হয়েছে ICT-র বহুমুখী সুবিধাকে কাজে লাগিয়ে। বাস্তবে একজন শিক্ষার্থী তার শিক্ষককে মুখোমুখী না দেখেও বরং ই-মেইল, চ্যাটিং, ভিডিও কনফারেন্সিং-এর সাহায্যে পাঠ গ্রহণ করতে পারেন। অনলাইনে শিক্ষক তার শিক্ষার্থীর পরীক্ষা গ্রহণ ও মূল্যায়ন করে সার্টিফিকেট প্রদান করতে পারে। আর এই ব্যবস্থাকে সহজভাবে Virtual Learning Environment (VLE) বলা হয়। এই ধরনের শিক্ষা ব্যবস্থা বিশ্বব্যাপী জনপ্রিয় হচ্ছে এবং বর্তমানে বিভিন্ন দেশে Virtual University, Virtual Library, Virtual Museum ইত্যাদি গড়ে উঠেছে। বাংলাদেশের জাতীয় শিক্ষানীতি-২০১০-এ অনুরূপভাবে বাংলাদেশ উন্মুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়কে (বাউবি) পর্যায়ক্রমে তথ্যপ্রযুক্তি নির্ভর বিশ্ববিদ্যালয় হিসেবে গড়ে তোলার সুপারিশ করা হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ২৭ হ্যারি এবং রোনাল্ড দুই বন্ধু বিমান বাহিনীতে যোগ দিয়েছে। একদিন ক্লাস চলার সময় রোনাল্ড অসুস্থ হয়ে পড়ায় তাকে চিকিৎসার জন্য নিয়ে যাওয়া হলো। ডাক্তার তাকে এক সপ্তাহ বিশ্রামের পরামর্শ দিলেন। রোনাল্ড এই সপ্তাহ ক্লাসে যেতে না পারলেও ঘরে বসে ইন্টারনেটে উক্ত ক্লাসগুলি সরাসরি দেখতে পারতো। এদিকে হ্যারি ল্যাবে বসেই বিমান চালানোর অভিজ্ঞতা অর্জন করে ফেলল।

[নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]

ক. প্লেজারিজম কী? ১

খ. "রোবট মানুষের মত চিন্তা করতে পারে"— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ল্যাবে ব্যবহৃত প্রযুক্তির ইতিবাচক ও নেতিবাচক দিকগুলো কি কি? ৩

ঘ. রোনাল্ডের বিশেষ শিক্ষালাভের আলোকে শিক্ষাক্ষেত্রে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির প্রভাব বিশ্লেষণ করো। ৪

২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্লেজারিজম হলো অন্যের লেখা বা গবেষণালব্ধ তথ্য নিজের নামে চালিয়ে দেওয়া।

খ রোবট হলো এক ধরনের ইলেকট্রোমেকানিক্যাল যান্ত্রিক ব্যবস্থা, যা কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা ইলেকট্রনিক সার্কিট কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় বা আধা-স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বা যন্ত্রমানব। রোবট তৈরি করা হয় আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্ট এর মাধ্যমে । মানুষের চিন্তা ভাবনার অথবা বুদ্ধিমত্তার পদ্ধতিটাকে কৃত্রিম উপায়ে প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্র বা কম্পিউটারের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করাটাই হলো আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা। আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্স এর লক্ষ্য হচ্ছে কম্পিউটার বা মেশিনকে মানুষের মত জ্ঞান দান করা। মানুষের মত চিন্তা করার ক্ষমতা দান করা। সুতরাং রোবট মানুষের মত চিন্তা করতে পারে।

গ ল্যাবে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হলো ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্পবাস্তবতা বলে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ইতবাচক ও নেতিবাচক প্রভাব নিচে দেওয়া হলো।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ইতিবাচক প্রভাব :

- চিকিৎসাক্ষেত্রে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- রিয়েলিটির মাধ্যমে ড্রাইভিং নির্দেশনা প্রদান করা হয়।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে ট্রাফিক ব্যবস্থাপনার প্রশিক্ষণ দেয়া হয়।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে ফ্লাইট সিমুলেশন করা হয়।
- মহাশূন্য অভিযানে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- খেলাধুলায় ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- সামরিক ক্ষেত্রে বিভিন্ন প্রশিক্ষণে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- ভিডিও গেমস তৈরিতে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- ইতিহাস ও ঐতিহ্য রক্ষায় ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- বিভিন্ন ইমেজ সংরক্ষণ ও দৃশ্যধারণ ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- নগর পরিকল্পনায় ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটির নেতিবাচক প্রভাব নিচে দেওয়া হলো :

- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ফলে বর্তমান সমাজের মনুষ্যত্বহীনতা বা ডিহিউম্যানাইজেশন ইস্যুটি বৃদ্ধি পাচ্ছে।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ফলে মানুষ ইচ্ছেমতো কল্পনার রাজ্যে বিচরণ করতে পারবে। ফলে দেখা যাবে মানুষ বেশিরভাগ সময় কাটাবে কল্পনার জগতে এবং খুব কম সময় থাকবে বাস্তব জগতে। কিন্তু এভাবে যদি মানুষ কল্পনা ও বাস্তবের মধ্যে পার্থক্য করতে না পারে তাহলে পৃথিবীতে চরম অনিশ্চয়তা বিরাজ করবে।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহারের ফলে মানুষের চোখের ও শ্রবণশক্তির ক্ষতি হতে পারে।

ঘ রোনান্ডের বিশেষ শিক্ষা লাভের প্রযুক্তিটি হলো ই-লার্নিং। ইলেকট্রনিক প্রযুক্তিনির্ভর আধুনিক শিক্ষা ব্যবস্থাকে বলা হয় ইলেকট্রনিক লার্নিং বা সংক্ষেপে ই-লার্নিং। রেডিও থেকে মোবাইল অ্যাপস পর্যন্ত সবই ই-লার্নিংয়ের অন্তর্ভুক্ত। ই-লার্নিং বর্তমানে বিশ্বব্যাপী অনেক জনপ্রিয়। ই-লার্নিং এর মাধ্যমে শিক্ষার্থী তার প্রয়োজন মত একই ডিজিটাল কনটেন্ট বা ভিডিও ক্লিপ, ইচ্ছেমতো বারবার ব্যবহার করার সুযোগ পাচ্ছে। ভিডিও কনফারেন্সিং আবিষ্কারের পরে এখন শিক্ষক-শিক্ষার্থীকে আলাদা আলাদা জায়গায় থেকেও সরাসরি কথা বলতে পারছে। সম্প্রতি যুক্ত হয়েছে স্মার্টফোনভিত্তিক অ্যাপস। ধারণা করা হচ্ছে, অন্তত আগামী এক দশক শিক্ষাক্ষেত্রে একচ্ছত্র আধিপত্য করবে মোবাইল অ্যাপস। একসময় ফ্লপি ডিস্ক বা সিডি দিয়েও শিক্ষা উপকরণের আদান-প্রদান হয়েছে। সেটাকেও ই-লার্নিং বলা চলে। আজকাল ইন্টারনেটের বদৌলতে ই-লার্নিং ব্যাপারটা সবার কাছেই সুপরিচিত এবং এই ইন্টারনেট ই-লার্নিং এর সবচাইতে বড় অনুষঙ্গ। ই-লার্নিং এর সবচাইতে মজার ব্যাপারটি হলো এই যে ক্লাস করার জন্য আমাকে ক্লাসরুমে থাকতে হবে না। ইচ্ছে হলেই বাসার বিছানায় শুয়ে দেখে নিচ্ছি গেম থিওরির বর্ণনা, তাও আবার পৃথিবী-খ্যাত কোন প্রফেসরের কাছ থেকে।

প্রশ্ন ▶ ২৮ ডঃ মিজান তার শারীরিক সমস্যার জন্য ইন্টারনেটে একজন বিদেশী ডাক্তারের পরামর্শ নেন। তিনি ইন্টারনেট থেকে জানতে পারলেন এক ধরনের প্রযুক্তির কল্যাণে এখন ক্যালেন্ডারের পাতার মতো পাতলা টেলিভিশন তৈরি সম্ভব হচ্ছে। *[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*

ক. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি কী? ১

খ. প্রযুক্তি ব্যবহার করে ব্যক্তি সনাক্তকরণ সম্ভব— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের চিকিৎসা পদ্ধতি সুবিধাজনক— ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের টেলিভিশন তৈরির প্রযুক্তিটি বর্তমানে অনেক ক্ষেত্রেই ব্যবহার হচ্ছে— বিশ্লেষণ করো। ৪

২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞাননির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্পবাস্তবতা বলে।

খ প্রযুক্তি ব্যবহার করে ব্যক্তি সনাক্তকরণের প্রযুক্তিটি হচ্ছে বায়োমেট্রিক্স। বায়োমেট্রিক্স হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে কোন ব্যক্তির দেহের গঠন ও আচরণগত বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে তাকে অদ্বিতীয়ভাবে চিহ্নিত করা হয়। বায়োমেট্রিক্স এর সাহায্যে মানবদেহের অদ্বিতীয় বৈশিষ্ট্য সনাক্ত এবং বিশ্লেষণ করা যায়। অর্থাৎ মানুষের কিছু অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ বা স্বভাব, গুণাগুণ ব্যবহার করে মানুষকে চিহ্নিত করা যায় বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি ব্যবহার করে।

গ উদ্দীপকের চিকিৎসা পদ্ধতিটি হলো টেলিমেডিসিন। ভিডিও কনফারেন্সিং, ইন্টারনেট ইত্যাদি প্রযুক্তির সাহায্যে বহু দূরবর্তী স্থান থেকেও চিকিৎসা সুযোগ প্রদান ও গ্রহণ করাকে টেলিমেডিসিন বলা হয়। দেশের বিভিন্ন সরকারি হাসপাতালে ইতোমধ্যেই উন্নতমানের টেলিমেডিসিন সেন্টার স্থাপন করা হয়েছে যেখান থেকে নিয়মিতভাবে বিশেষজ্ঞ চিকিৎসক কর্তৃক উন্নত চিকিৎসাসেবা পাচ্ছেন রোগীরা। পাশাপাশি বিভিন্ন উপজেলা হাসপাতাল, জেলা হাসপাতাল ও মেডিকেল কলেজ ও ইনস্টিটিউট হাসপাতালে ওয়েব ক্যামেরা প্রদান করা হয়েছে। ফলে নিম্ন পর্যায়ের হাসপাতালগুলোতে ভর্তি হওয়া রোগীদের জন্য উচ্চ পর্যায়ের হাসপাতালসমূহে কর্মরত বিশেষজ্ঞ চিকিৎসকদের পরামর্শ নেয়ার সুযোগ তৈরি হয়েছে। উপজেলা ও জেলা পর্যায়ের হাসপাতালে এই সেবা চালুর ফলে রোগীদের একদিকে যেমন দূরবর্তী স্থানে যাওয়ার প্রয়োজন পড়ছে না, তেমনি দরিদ্র রোগীরা কম খরচেই উন্নত চিকিৎসাসেবার সুযোগ গ্রহণ করতে পারছেন। সুতরাং টেলিমেডিসিন চিকিৎসা পদ্ধতি একটি সুবিধাজনক পদ্ধতি।

ঘ উদ্দীপকের টেলিভিশন তৈরির প্রযুক্তিটি হলো ন্যানোটেকনোলজি। ন্যানোটেকনোলজি হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে ন্যানোমিটার স্কেলে একটি বস্তুকে নিপুণভাবে ব্যবহার করা যায় অর্থাৎ এর পরিবর্তন, পরিবর্ধন, ধ্বংস বা সৃষ্টি করা যায়। ন্যানোপ্রযুক্তি (ন্যানোটেকনোলজি বা সংক্ষেপে ন্যানোটেক) পদার্থকে আণবিক পর্যায়ে পরিবর্তন ও নিয়ন্ত্রণ করবার বিদ্যা। সাধারণত ন্যানোপ্রযুক্তি এমন সব কাঠামো নিয়ে কাজ করে যা অন্তত একটি মাত্রায় ১০০ ন্যানোমিটার থেকে ছোট। ন্যানোপ্রযুক্তি বহুমাত্রিক, এর সীমানা প্রচলিত সেমিকন্ডাকটর পদার্থবিদ্যা থেকে অত্যাধুনিক আণবিক স্বয়ং-সংশ্লেষণ প্রযুক্তি পর্যন্ত; আণবিক কাঠামোর নিয়ন্ত্রণ থেকে নতুন বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন ন্যানোপদার্থের উদ্ভাবন পর্যন্ত বিস্তৃত। ন্যানোপ্রযুক্তির ব্যবহার চিকিৎসাবিজ্ঞান, ইলেক্ট্রনিক্স, শক্তি উৎপাদনসহ বহু ক্ষেত্রে বৈপ্লবিক পরিবর্তন আনতে পারে।

ন্যানোটেকনোলজির ব্যবহার:

i. **কম্পিউটিং-এর ক্ষেত্রে:** প্রসেসর উন্নয়নে তথা এর উচ্চ গতি, দীর্ঘ স্থায়িত্ব, কম শক্তি খরচ কম্পিউটারের মেমোরি, গতি দক্ষতা ইত্যাদি বৃদ্ধির জন্য ব্যবহৃত হয়।

ii. **খাদ্য শিল্প:** খাদ্যজাত দ্রব্যের প্যাকেজিং তৈরিতে, খাদ্যে ভিন্নধর্মী স্বাদ তৈরিতে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের ন্যানোম্যাটেরিয়াল তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

iii. **চিকিৎসা:** বিভিন্ন ধরনের স্মার্ট ড্রাগ তৈরিতে ব্যবহৃত হচ্ছে যা সেবনে রোগীরা দ্রুত আরোগ্য লাভ করবে এই প্রযুক্তি ব্যবহার করে ক্যান্সার কোষ ধ্বংস করা যাবে। এই প্রযুক্তির ফলে ক্যান্সার আক্রান্ত কোষে আরো সুক্ষভাবে ওষুধ পৌঁছে যাবে।

iv. **যোগাযোগের ক্ষেত্রে:** হালকা ওজনের ও জ্বালানি সাশ্রয়ী বাহন তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

v. **জ্বালানি ক্ষেত্রে:** সস্তা ও উন্নত মানের সোলার এনার্জি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

vi. **রাসায়নিক শিল্পে:** ইস্পাতের চেয়ে ১০০ গুণ বেশি শক্তিশালী মেটাল তৈরি, টিটানিয়াম ডাই অক্সাইড তৈরির কাজে, বিভিন্ন বস্তুর ওপর প্রলেপ তৈরির কাজে ব্যবহৃত হয়।

vii. **ইলেকট্রনিক্স শিল্পে:** নূন্যতম বিদ্যুৎ খরচ, ইলেকট্রনিক্স যন্ত্রপাতির ওজন ও আকৃতি কমিয়ে এবং কার্যক্ষমতা ও দক্ষতা বৃদ্ধির লক্ষে এই প্রযুক্তি ব্যবহৃত হচ্ছে। ন্যানো প্রযুক্তি দ্বারা তৈরি ব্যাটারি, ফুয়েল সেল, সোলার সেল ইত্যাদির মাধ্যমে সৌরশক্তিকে অধিকতর কাজে লাগানো যাবে। তাছাড়া ন্যানো ট্রানজিস্টর, ন্যানো ডায়োড, প্লাজমা ডিসপ্লে ইত্যাদি ব্যবহারের ফলে ইলেকট্রনিক্স জগতে বৈপ্লবিক পরিবর্তন হচ্ছে এবং কোয়ান্টাম কম্পিউটিং বিকশিত হচ্ছে।

viii. **খেলাধুলা ও ক্রিয়া সরঞ্জাম তৈরিতে:** ক্রিকেট ও টেনিস বলের স্থায়ীত্ব বৃদ্ধির জন্য, বাতাসে গলফ বলের পজিশন ঠিক রাখার জন্য এটি ব্যবহৃত হয়।

ix. **সোলার সেল তৈরি:** সিলিকন ন্যানোওয়্যার দ্বারা সোলার সেল তৈরি করা হয়।

x. **ন্যানোচিপ ও মনিটর তৈরিতে:** ভবিষ্যৎ কম্পিউটার চিপ তৈরি করার জন্য কার্বন ন্যানোটিউব ট্রানজিস্টর ব্যবহার করা হয় এবং কার্বন ন্যানোটিউব দ্বারা প্যানেল মনিটর তৈরি করা হয়।

প্রশ্ন ▶ ২৯ ডাঃ শহিদ শহরের কর্মস্থলে অবস্থান করেও প্রত্যন্ত অঞ্চলের নাগরিকদের চিকিৎসা সেবা দিয়ে থাকেন। তিনি কৃত্রিম পরিবেশে অপারেশনের প্রশিক্ষণ গ্রহণ করেছেন।

[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

ক. ই-কমার্স কী? ১

খ. নিম্ন তাপমাত্রায় চিকিৎসা পদ্ধতি ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ডাঃ শহিদ কীভাবে চিকিৎসা সেবা দিয়ে থাকেন? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. ডাঃ শহিদের প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি প্রাত্যহিক জীবনে কী প্রভাব রাখছে? আলোচনা করো। ৪

২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আধুনিক ডেটা প্রসেসিং এবং কম্পিউটার নেটওয়ার্ক বিশেষত ইন্টারনেটের মাধ্যমে ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের মধ্যে পণ্য বা সেবা বিপণন, বিক্রয়, সরবরাহ, ব্যবসা সংক্রান্ত লেনদেন ইত্যাদি কাজ করাই হচ্ছে ই-কমার্স।

খ নিম্ন তাপমাত্রায় চিকিৎসা পদ্ধতি হলো ক্রায়োসার্জারি। নিম্ন তাপমাত্রায় অসুস্থ টিস্যুর জীবাণু ধ্বংস করার পদ্ধতি হলো ক্রায়োসার্জারি। এই পদ্ধতিতে –41°C তাপমাত্রায় ত্বকের অসুস্থ কোষকে ধ্বংস করে রক্ত সঞ্চালন ঠিক করা হয়। এক্ষেত্রে তরল নাইট্রোজেন (Liquid nitrogen), কার্বন ডাই-অক্সাইড (Carbon dioxide), আর্গন (Argon) ও ডাই মিথাইল ইথার-প্রোপেন (Dimethyl ether–propane) ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়।

গ ডাঃ শহিদ টেলিমেডিসিনের মাধ্যমে চিকিৎসা দিয়ে থাকেন। টেলিমেডিসিন এমন একটি সিস্টেম, যা ভিডিও কনফারেন্সের মাধ্যমে শহরের কোনো হাসপাতাল থেকে বিশেষজ্ঞ চিকিৎসক অন্যপ্রান্তে অর্থাৎ উপজেলা অথবা গ্রামের কোনো হেলথ সেন্টারে রোগীদের চিকিৎসাসেবা দেয়া সম্ভব। টেলিমেডিসিনের মাধ্যমে মূলত দূর থেকে ভিডিও কনফারেন্সের মাধ্যমে চিকিৎসাসেবা দেওয়া হয়। ফলে স্বাভাবিকভাবেই এখানে কিছু সীমাবদ্ধতাও রয়েছে। অনেক ক্ষেত্রেই এর মাধ্যমে সেবা দেওয়া সম্ভব হয় না। এর মধ্যে আছে সার্জারি, গাইনি অ্যান্ড অবস, ডেন্টাল, নিউরোলজি, ইউরোলজি ইত্যাদি সার্জারি বিষয়। তবে এসব রোগের ক্ষেত্রে সম্পূর্ণ চিকিৎসাসেবা পাওয়া না গেলেও কিছু কিছু পরামর্শ পাওয়া যায়। এ ছাড়া টেলিমেডিসিনের মাধ্যমে ডায়াবেটিস, স্কিন, নিউরো মেডিসিন ও মেডিসিন বিষয়ে চিকিৎসা দেওয়া সম্ভব।

ঘ ডাঃ শহিদের প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হলো ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে প্রাত্যহিক জীবনে যেসব কাজে সু-প্রভাব ফেলে তা নিম্নরূপ:

- চিকিৎসাক্ষেত্রে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- রিয়েলিটির মাধ্যমে ড্রাইভিং নির্দেশনা প্রদান করা হয়।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে ট্রাফিক ব্যবস্থাপনার প্রশিক্ষণ দেয়া হয়।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে ফ্লাইট সিমুলেশন করা হয়।
- মহাশূন্য অভিযানে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- খেলাধুলায় ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- সামরিক ক্ষেত্রে বিভিন্ন প্রশিক্ষণে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- ভিডিও গেমস তৈরিতে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- ইতিহাস ও ঐতিহ্য রক্ষা ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- বিভিন্ন ইমেজ সংরক্ষণ ও দৃশ্যধারণ ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- নগর পরিকল্পনায় ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে প্রাত্যহিক জীবনে যেসব কু-প্রভাব ফেলে তা নিম্নরূপ:

- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ফলে বর্তমান সমাজের মনুষ্যত্বহীনতা বা ডিহিউম্যানাইজেশন ইস্যুটি বৃদ্ধি পাচ্ছে।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ফলে মানুষ ইচ্ছেমতো কল্পনার রাজ্যে বিচরণ করতে পারবে। ফলে দেখা যাবে মানুষ বেশিরভাগ সময় কাটাবে কল্পনার জগতে এবং খুব কম সময় থাকবে বাস্তব জগতে। কিন্তু এভাবে যদি মানুষ কল্পনা ও বাস্তবের মধ্যে পার্থক্য করতে না পারে তাহলে পৃথিবীতে চরম অনিশ্চয়তা বিরাজ করবে।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহারের ফলে মানুষের চোখের ও শ্রবণশক্তির ক্ষতি হতে পারে।

প্রশ্ন ▶৩০ লিজা একদিন ভাইস চ্যান্সেলরের কক্ষে প্রবেশ করতে গিয়ে দরজা বন্ধ থাকায় দরজা খোলার জন্য একটি জায়গায় হাতের আঙুল ব্যবহার করে। কার্যশেষে লিজা একটি হাসপাতালে গিয়ে দেখল একজন রোগীকে স্প্রে করার মাধ্যমে চিকিৎসা দেয়া হচ্ছে। *[ঢাকা কলেজ, ঢাকা]*

ক. আউটসোর্সিং কি? ১

খ. রোবটের ক্ষেত্রে আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্স ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের হাসপাতালে ব্যবহৃত প্রযুক্তি সম্পর্কে লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকে ভাইস চ্যান্সেলরের কক্ষে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি কি? যুক্তির মাধ্যমে সত্যতা বিশ্লেষণ কর। ৪

৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো নির্দিষ্ট কাজ নিজেরা না করে নির্দিষ্ট অর্থের বিনিময়ে নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে অন্যের দিয়ে করিয়ে নেওয়াকে আউটসোর্সিং বলে।

খ রোবট হলো এক ধরনের ইলেকট্রোমেকানিক্যাল যান্ত্রিক ব্যবস্থা, যা কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা ইলেকট্রনিক সার্কিট কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় বা আধা-স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বা যন্ত্রমানব। আর রোবট তৈরি হয় আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্ট দিয়ে। মানুষের চিন্তা ভাবনার অথবা বুদ্ধিমত্তার পদ্ধতিটাকে কৃত্রিম উপায়ে প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্র বা কম্পিউটারের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করাটাই হলো আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা। আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্স এর লক্ষ্য হচ্ছে কম্পিউটার বা মেশিনকে মানুষের মত জ্ঞান দান করা। মানুষের মত চিন্তা করার ক্ষমতা দান করা। আর এর জন্য প্রয়োজন বুদ্ধিমান প্রোগ্রাম। বুদ্ধিমান প্রোগ্রাম তৈরি করার জন্য প্রধান যে বিষয়টা দরকার তা হচ্ছে Knowledge Representation & Reasoning।

গ হাসপাতালে যে প্রযুক্তি ব্যবহার করে স্প্রে করার মাধ্যমে চিকিৎসা দেয়া হচ্ছিল তা হলো ক্রায়োসার্জারি। ক্রায়োসার্জারি হচ্ছে এমন একটি চিকিৎসা পদ্ধতি যার মাধ্যমে অতি ঠাণ্ডায় অস্বাভাবিক ও অসুস্থ টিস্যু ধ্বংস করা হয়। এক্ষেত্রে তরল নাইট্রোজেন, কার্বন ডাই-অক্সাইড আর্গন ও ডাই মিথাইল ইথার-প্রোপেন ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। এই সব পদার্থ সাধারণত একটি স্প্রে মেশিনের সাহায্যে (যাকে ক্রায়োগান বলে) রোগাক্রান্ত টিস্যুর উপর প্রলেপ দেওয়া হয়। বিভিন্ন রোগ ও অসুখে চিকিৎসায় এটি ব্যবহৃত হয়। বিশেষ করে অসুস্থ ত্বকের পরিচর্যায় এটি বেশি ব্যবহার করা হয়। তাছাড়া লিভার ক্যান্সার, প্রস্টেট ক্যান্সার, ফুসফুস ক্যান্সার, মুখ বা ওরাল ক্যান্সারসহ বিভিন্ন রোগে অসুস্থ ত্বক সতেজ করে তুলতে এটি ব্যবহার করা হয়। ত্বকের অসুস্থ কোষকে অতি শীতল তাপমাত্রায় ধ্বংসের মাধ্যমে ক্রায়োসার্জারি কাজ করে। কারণ অতি নিম্ন তাপমাত্রায় বরফ স্ফটিক ত্বকের অসুস্থ কোষকে ধ্বংস করে রক্ত সঞ্চালন ঠিক করে। তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহার করে কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত ব্যবস্থায় ক্রায়োগান ব্যবহার করে বর্তমান সময়ে নিখুঁতভাবে ক্রায়োসার্জারি করা হয়।

ঘ উদ্দীপকে ভাইস চ্যান্সেলরের কক্ষে ব্যবহৃত প্রযুক্তি হল বায়োমেট্রিক্স। বায়োমেট্রিক্স হলো বায়োলজিক্যাল ডেটা মাপা এবং বিশ্লেষণ করার বৈজ্ঞানিক প্রযুক্তি। বায়োমেট্রিক্স এর মূল কাজই হচ্ছে প্রতিটি মানুষের যে অনন্য বৈশিষ্ট্য আছে তাকে খুঁজে বের করা এবং প্রতিটি মানুষকে সেই বৈশিষ্ট্যের আলোকে পৃথক পৃথকভাবে চিহ্নিত করতে সাহায্য করা। কম্পিউটার পদ্ধতিতে নিখুঁত নিরাপত্তার জন্য বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি ব্যবহার হয়। এ পদ্ধতিতে মানুষের বায়োলজিক্যাল ডেটা কম্পিউটারের ডেটাবেজে সংরক্ষিত করে রাখা হয় এবং পরবর্তিতে এসব ডেটা নিয়ে স্বয়ংক্রিয়ভাবে মিলিয়ে দেখা হয়। ডেটাতে মিল পেলে তা বৈধ বলে বিবেচিত হয় এবং অনুমতিপ্রাপ্ত হয়। উদ্দীপকে লিজার ফিঙ্গারপ্রিন্ট আগে বিশ্ববিদ্যালয়ের অ্যাটেনডেন্স মেশিনের ডেটাবেজে রাখা আছে। তাই লিজা উক্ত মেশিনের উপর হাতের আঙুল রাখলে তার ফিঙ্গারপ্রিন্ট মেশিনটি গ্রহণ করে এবং উক্ত ফিঙ্গার প্রিন্টের প্যাটার্নটি ডেটাবেজে পাঠিয়ে দেয়। ডেটাবেজে আগে থেকে রক্ষিত ডেটার সাথে মিলিয়ে দেখে এরূপ প্যাটার্ন ডেটাবেজে আছে কি-না। যদি মিল পাই তাহলে দরজা খুলে যায় আর যদি মিল না পায় তাহলে দরজা খোলে না। লিজার ফিঙ্গার প্রিন্টের প্যাটার্নের সাথে ডেটাবেজে রক্ষিত প্যাটার্নের মিল পাওয়াই দরজা খুলে গেছে।

প্রশ্ন ▶ ৩১ মি. X একজন গবেষক। তিনি কম জায়গায় অধিক ফসল উৎপাদনের জন্য গবেষণা করছেন। তার গবেষণাগারে মানুষের মত একটি যন্ত্র আছে। তিনি যা নির্দেশ দেন যন্ত্রটি তাই করে দেয়।

[মণিপুর উচ্চ বিদ্যালয় এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক. টেলিমেডিসিন কী? ১

খ. শ্রেণিকক্ষে পাঠদান সহজতর করতে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার লিখ। ২

গ. উদ্দীপকের মি. X এর গবেষণায় ব্যবহৃত প্রযুক্তির প্রয়োগক্ষেত্র লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত যন্ত্রটির গঠন বর্ণনা কর। ৪

৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ভিডিও কনফারেন্সিং, ইন্টারনেট ইত্যাদি প্রযুক্তির সাহায্যে বহু দূরবর্তী স্থান থেকেও চিকিৎসা সুযোগ প্রদান ও গ্রহণ করাকে টেলিমেডিসিন বলা হয়।

খ ক্লাসরুমে ইন্টারনেট ও অন্যান্য আইসিটিনির্ভর যন্ত্রাংশ ব্যবহার করে 'ডিজিটাল ক্লাস' তৈরি করা যায়। ক্লাসরুমে ছবি, অডিও-ভিডিও এনিমেশন ইত্যাদি ব্যবহারের মাধ্যমে শিক্ষাকে আর আকর্ষণীয় করা যায়। ক্লাসে ইন্টারনেটের ব্যবহার সহজলভ্য করা এবং শিক্ষাদান প্রক্রিয়ায় ডিজিটাল প্রযুক্তির ব্যবহার একটি ক্লাসকে অনেক কার্যকর করে তোলে। ই-বুক, প্রজেক্টর প্রভৃতির ব্যবহার ডিজিটাল ক্লাসে ব্যবহার করতে হবে।

গ উদ্দীপকে মি. X এর গবেষণায় ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হচ্ছে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং। জিন প্রযুক্তির মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে কোনো বিশেষ জিনকে ক্রোমোজোমের ডিএনএ (DNA) অণু থেকে পৃথক করে তাকে কাজে লাগানো। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং-এর প্রয়োগ ক্ষেত্র নিম্নরূপ:

i. বিভিন্ন ধরনের ব্যাকটেরিয়া ও অণুজীব থেকে তৈরি হচ্ছে জীবন রক্ষাকারী ওষুধ।

ii. মানুষের বিভিন্ন ধরনের (হাঁপানি, ডায়াবেটিস, হৃদরোধ, ক্যান্সার ইত্যাদি) রোগের চিকিৎসার ব্যবস্থা করা হচ্ছে।

iii. রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ (DNA) তৈরি করার মাধ্যমে প্রয়োজনমতো ও পরিমাণমতো বিশুদ্ধ মানব ইনসুলিন ও মানুষের বৃদ্ধিনিয়ন্ত্রণকারী হরমোন উৎপাদন করা যাচ্ছে।

iv. কৃষিবিজ্ঞানীরা অধিক ফলনশীল উন্নত মানের খাদ্যদ্রব্য (ধান, মটর, শিম ইত্যাদি) উৎপাদন করছে। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং পরিবেশের বিভিন্ন ধরণের হুমকি থেকে শস্যকে রক্ষা করছে। শস্য থেকে সম্পূর্ণ নতুন উপাদান উৎপাদন করছে। শস্যের বৃদ্ধি ত্বরান্বিত এবং রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়িয়ে শস্যের গুণগত মান বৃদ্ধি করছে।

v. নানা ধরনের ক্ষতিকর ও বিষাক্ত দূষণ পদার্থগুলো নষ্ট করে ফেলা যাচ্ছে।

vi. ডিএনএ পরীক্ষার মাধ্যমে অপরাধকারী শনাক্তকরণ এবং সন্তানের পিতৃত্ব বা মাতৃত্ব নির্ণয় করা যায়।

vii. কয়লা গ্যাস খনিতে মিথেন মুক্ত করার কাজে, আকরিক থেকে ধাতব পদার্থ যেমন- সোনা, ইউরেনিয়াম, তামা ইত্যাদি আহরণে, বন ধ্বংসকারী পোকা দমনে, আলু ও টমেটো ইত্যাদির পচনরোধে ব্যবহার করা হয়।

viii. টিস্যুকালচার পদ্ধতিতে পাতা থেকে গাছ তৈরি অথবা প্রাণীদেহের বিশেষ কোষগুচ্ছ থেকে কোনো বিশেষ অঙ্গ তৈরির কাজে এই প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়।

ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত যন্ত্রটি হলো রোবট। রোবট হলো এক ধরনের ইলেকট্রোমেকানিক্যাল যান্ত্রিক ব্যবস্থা, যা কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা ইলেকট্রনিক সার্কিট কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় বা আধা-স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বা যন্ত্রমানব। একটি সাধারণ রোবটে সাধারণত নিচের উপাদানগুলো থাকে—

- পাওয়ার সিস্টেম (Power systam): সাধারণত লেড এসিড দিয়ে তৈরি রিচার্জেবল ব্যাটারি দিয়ে রোবটের পাওয়ার দেওয়া হয়।
- মুভেবল বডি (Movable Body): রোবটের চাকা, যান্ত্রিক সংযোগসম্পন্ন পা অথবা স্থানান্তরিত হওয়ার যন্ত্রপাতি যুক্ত থাকে।
- ইলেকট্রিক সার্কিট (Electric circuit): রোবটকে বিদ্যুৎ সংযোগ প্রদান করে। একই সাথে হাইড্রোলিক ও নিউমেট্রিক সিস্টেমের রোবটকে বিদ্যুৎ সংযোগ প্রদান করে।
- মস্তিষ্ক বা কম্পিউটার (Brain or Computer): রোবটের মস্তিষ্ক রোবটকে নিয়ন্ত্রণ করে। আচরণ পরিবর্তন করতে হলে মস্তিষ্কে প্রোগ্রাম পরিবর্তন করতে হয়।
- অ্যাকচুয়েটর (Actuator): একটি রোবটের হাত পা ইত্যাদি নড়াচড়া করার জন্য কতকগুলো বৈদ্যুতিক মোটরের ব্যবস্থা থাকে। একে একটি রোবটের হাত ও পায়ের পেশি বলে অভিহিত করা যায়।
- অনুভূতি (Sensing): মানুষের অনুভূতি একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য, তেমনি রোবটের অনুভূতি একটি বিশেষ উপাদান। রোবটের হাত বা পায়ের কোনো একটি জায়গায় স্পর্শ করলে সেই জায়গা সম্পর্কে যাবতীয় তথ্য নেওয়ার ক্ষমতা থাকবে। চোখের ন্যায় ক্যামেরা দিয়ে সামনের বা পেছনের দৃশ্য নেওয়া হয় এবং 360° কোণ পর্যন্ত ঘুরাতে পারে।
- ম্যানিপিউলেশন বা পরিবর্তন করা (Manipulation): একটি রোবটের আশপাশের বস্তুগুলোর অবস্থান পরিবর্তন বা বস্তুটি পরিবর্তন করার পদ্ধতিকে বলা হয় Manipulation। এখানে রোবটের হাতটি এই পরিবর্তনের যাবতীয় কাজ করে থাকে। প্রতিটি রোবটের হাতে কতগুলো আঙুল থাকবে যা নড়াচড়া করে কোনো বস্তু ধরতে পারবে।

প্রশ্ন ▶ ৩২ রাফিন একজন বিজ্ঞানী। তিনি একটি যন্ত্র তৈরির কথা ভাবছেন যেটি তার বাসায় যাবতীয় কাজ করে দিবে। এ উদ্দেশ্যে তিনি একটি গবেষণাগার প্রস্তুত করলেন যেখানে প্রবেশ করতে এমন একটি ডিভাইস ব্যবহার করতে হয় যেটি ত্বকের টিস্যু এবং ত্বকের নিচের রক্ত সঞ্চালনের উপর ভিত্তি করে ইলেকট্রোম্যাগনেটিক পদ্ধতিতে কাজ করে।

[হলি ক্রস কলেজ, ঢাকা]

ক. বায়োইনফরম্যাটিক্স কী? ১

খ. বিদ্যুৎ সাশ্রয়ী ইলেকট্রনিক সামগ্রী তৈরিতে ব্যবহৃত প্রযুক্তি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. গবেষণাগারে প্রবেশের ক্ষেত্রে যে ডিভাইসটি ব্যবহৃত হয়েছে তা ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে যন্ত্রে তথ্য প্রযুক্তির যে প্রবণতা ফুটে উঠেছে তা বিশ্লেষণ কর। ৪

৩২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক জীব সংক্রান্ত তথ্য ব্যবস্থাপনার কাজে কম্পিউটার প্রযুক্তির প্রয়োগই হলো বায়োইনফরম্যাটিক্স।

খ বিদ্যুৎ সাশ্রয়ী ইলেকট্রনিক সামগ্রী তৈরিতে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হলো ন্যানোটেকনোলজি। ন্যানোটেকনোলজি হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে ন্যানোমিটার স্কেলে একটি বস্তুকে নিপুণভাবে ব্যবহার করা যায় অর্থাৎ এর পরিবর্তন, পরিবর্ধন, ধ্বংস বা সৃষ্টি করা যায়। ন্যূনতম বিদ্যুৎ খরচ, ইলেকট্রনিক্স যন্ত্রপাতির ওজন ও আকৃতি কমিয়ে এবং কার্যক্ষমতা ও দক্ষতা বৃদ্ধির লক্ষ্যে এই প্রযুক্তি ব্যবহৃত হচ্ছে। ন্যানো প্রযুক্তি দ্বারা তৈরি ব্যাটারি, ফুয়েল সেল, সোলার সেল ইত্যাদির মাধ্যমে সৌরশক্তিকে অধিকতর কাজে লাগানো যাবে। তাছাড়া ন্যানো ট্রানজিস্টর, ন্যানো ডায়োড, প্লাজমা ডিসপ্লে ইত্যাদি ব্যবহারের ফলে ইলেকট্রনিক্স জগতে বৈপ্লবিক পরিবর্তন হচ্ছে এবং কোয়ান্টাম কম্পিউটিং বিকশিত হচ্ছে।

গ গবেষণাগারে প্রবেশের ক্ষেত্রে যে ডিভাইসটি ব্যবহৃত হয়েছে তা বায়োমেট্রিক্স এর অর্ন্তভুক্ত ব্যক্তি শনাক্তকরণের জন্য একটি স্ক্যানিং ডিভাইস। বায়োমেট্রিক্স হলো বায়োলজিক্যাল ডেটা মাপা এবং বিশ্লেষণ করার বৈজ্ঞানিক প্রযুক্তি। গ্রিক শব্দ Bio (যার অর্থ জীবন) ও metric (যার অর্থ পরিমাপ) থেকে উৎপত্তি হয়েছে বায়োমেট্রিক্স (Biometrics)। অর্থাৎ এটি এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়। বায়োমেট্রিক্স এর মূল কাজই হচ্ছে প্রতিটি মানুষের যে অনন্য বৈশিষ্ট্য আছে তাকে খুঁজে বের করা এবং প্রতিটি মানুষকে সেই বৈশিষ্ট্যের আলোকে পৃথক পৃথকভাবে চিহ্নিত করতে সাহায্য করা। কম্পিউটার পদ্ধতিতে নিখুঁত নিরাপত্তার জন্য বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি ব্যবহার হয়।

উক্ত ডিভাইসটি যেভাবে কাজ করে তা নিম্নরূপ:

- ডিভাইসটি প্রথমে ত্বকের টিস্যু এবং ত্বকের নিচের রক্ত সঞ্চালন ক্রিয়ার ইমেজ স্ক্যানের মাধ্যমে গ্রহণ করে।
- তারপর তা কম্পিউটারে প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমে ডেটাবেজে সংরক্ষণ করা হয়।
- পরবর্তিতে এসব ডেটা নিয়ে স্বয়ংক্রিয়ভাবে মিলিয়ে দেখা হয়। ডেটাতে মিল পেলে তা বৈধ বলে বিবেচিত হয় এবং অনুমতি প্রাপ্ত হয় অর্থাৎ ব্যক্তি শনাক্ত করা হয়।

ঘ উদ্দীপকের যন্ত্রে তথ্য প্রযুক্তির যে প্রবণতা ফুটে উঠেছে তা হলো রোবোটিক্স। রোবোটিক্স হলো রোবট টেকনোলজির একটি শাখা যেখানে রোবটের গঠন, কাজ, বৈশিষ্ট্য নিয়ে কাজ করা হয়। রোবোটিক্স বা রোবোটবিজ্ঞান হলো কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত যন্ত্রসমূহ ডিজাইন ও উৎপাদন সংক্রান্ত বিজ্ঞান। রোবোটবিজ্ঞান ইলেকট্রনিক্স, প্রকৌশল, বলবিদ্যা, মেকানিক্স এবং সফটওয়্যার বিজ্ঞানের সাথে সম্পর্কযুক্ত। রোবোটিক্স-এর সাধারণ বিষয়গুলো হলো কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা, ইঞ্জিনিয়ারিং এবং মনোবিদ্যা। এই প্রযুক্তিটি কম্পিউটার বুদ্ধিমত্তা সংবলিত এবং কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত রোবট মেশিন তৈরি করে যেগুলো আকৃতিগত দিক থেকে অনেকটা মানুষের মতো হয় এবং দৈহিক ক্ষমতাসম্পন্ন থাকে। Robot শব্দটি মূলত এসেছে স্লাভিক শব্দ Robota হতে যার অর্থ হলো শ্রমিক। রোবট হলো এক ধরনের ইলেকট্রোমেকানিক্যাল যান্ত্রিক ব্যবস্থা, যা কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা ইলেকট্রনিক সার্কিট কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় বা আধা-স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বা যন্ত্রমানব। রোবটকে যেসব বৈশিষ্ট্য দেওয়ার চেষ্টা করা হয় সেগুলো হলো— দর্শনেন্দ্রিয় বা ভিজুয়্যাল পারসেপশন (Visual Perception), সংস্পর্শ বা স্পর্শনেন্দ্রিয়গ্রাহ্য সক্ষমতা (Tactile Capabilities), নিয়ন্ত্রণ ও ম্যানিপুলেশনের ক্ষেত্রে দক্ষতা বা নিপুণতা (Dexterity), যেকোনো স্থানে দৈহিকভাবে নড়াচড়ার ক্ষমতা বা লোকোমোশন (Locomotion)।

প্রশ্ন ▶ ৩৩ রহিম গ্রাম থেকে ঢাকায় এসেছে। বন্ধু করিম তাকে নিয়ে একটি অফিসে যায়। সেখানে প্রবেশের জন্য আঙুলের ছাপ ব্যবহৃত হয়। এরপর তারা একটি হাসপাতালে যায় এবং সেখানে তারা দেখে স্প্রে করে শৈল্য চিকিৎসা দেওয়া হচ্ছে। এরপর তারা একটি পার্কে গিয়ে বিশেষ ধরনের চশমা এবং হেলমেট পরে একটি রুমের মধ্যে মজা করে ড্রাইভিং করে। *[ঢাকা কমার্স কলেজ, ঢাকা]*

ক. বিশ্বগ্রাম কী? ১

খ. প্লেজারিজম একটি অনৈতিক কাজ-ব্যাখ্যা কর। ২

গ. পার্কে ব্যবহৃত প্রযুক্তির ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. অফিস ও হাসপাতালে ব্যবহৃত প্রযুক্তি দুটির মধ্যে বহুল ব্যবহৃত প্রযুক্তি কোনটি?— ব্যাখ্যা কর। ৪

৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিশ্বগ্রাম হচ্ছে এমন একটি সামাজিক বা সাংস্কৃতিক ব্যবস্থা, যেখানে পৃথিবীর সকল প্রান্তের মানুষই একটি একক সমাজে বসবাস করে এবং ইলেকট্রনিক মিডিয়া ও তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে তারা সহজেই তাদের চিন্তা-চেতনা, অভিজ্ঞতা, সংস্কৃতি-কৃষ্টি ইত্যাদি বিনিময় করতে পারে ও একে অপরকে সেবা প্রদান করে থাকে।

খ প্লেজারিজম হলো অন্যের লেখা বা গবেষণালব্ধ তথ্য নিজের নামে চালিয়ে দেওয়া। আর নৈতিকতা হলো মানুষের কাজকর্ম, আচার-ব্যবহারের সেই মূলনীতি যার ওপর ভিত্তি করে মানুষ একটি কাজের ভালো বা মন্দ দিক বিচার বিশ্লেষণ করতে পারে। অন্যের তথ্য নিজের নামে চালিয়ে দেওয়া একটি ভালো কাজ নয় যা নৈতিকভাবে স্বীকৃত নয়। বর্তমানে তথ্য প্রযুক্তির অবাধ স্বাধীনতার ফলে প্লেজারিজম একটি বড় ধরনের অনৈতিক কাজে পরিণত হয়েছে। ইন্টারনেটে পৃথিবীর প্রায় সব বিষয়েই কোনো না কোনো তথ্য আছে। এসব তথ্য ব্যবহারের ক্ষেত্রে প্রকৃত তথ্যদাতার অবদান স্বীকার করা না হলে তা প্লেজারিজমের মধ্যে পড়বে।

গ পার্কে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হলো ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্পবাস্তবতা বলে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি মূলত কম্পিউটার প্রযুক্তি ও সিমুলেশন তত্ত্বের ওপর প্রতিষ্ঠিত। ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে ত্রি-মাত্রিক ইমেজ তৈরির মাধ্যমে অতি অসম্ভব কাজও করা সম্ভব। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত পরিবেশ যেখানে ব্যবহারকারী ঐ পরিবেশে মগ্ন হয়, বাস্তবের অনুকরণে সৃষ্ট দৃশ্য উপভোগ করে, সেই সাথে বাস্তবের ন্যায় শ্রবণানুভূতি এবং দৈহিক ও মানসিক ভাবাবেগ, উত্তেজনা অনুভূতি প্রভৃতির অভিজ্ঞতা অর্জন করতে পারে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে মাল্টিসেন্সর হিউম্যান-কম্পিউটার ইন্টার সেন্সসমূহের ব্যবহার অন্তর্ভুক্ত থাকে যা মানব ব্যবহারকারীদেরকে কম্পিউটার-সিমুলেটেড অবজেক্ট, স্পেস, কার্যক্রম এবং বিশ্বকে একবারে বাস্তবের মতো অভিজ্ঞতা প্রদানে সক্ষম করে তোলে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো সেই প্রযুক্তি যা সৃষ্টি করে ত্রি-মাত্রিক বিশ্ব এবং জীবন্ত দৃশ্য। এই প্রযুক্তির মাধ্যমে কৃত্রিমভাবে বাস্তব দৃষ্টিগ্রাহ্য জগৎ তৈরি করা হয় যা উচ্চমাত্রায় তথ্য বিনিময় মাধ্যমের কাজ করে।

ঘ অফিসে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হলো বায়োমেট্রিক্স। বায়োমেট্রিক্স হলো বায়োলজিক্যাল ডেটা মাপা এবং বিশ্লেষণ করার বৈজ্ঞানিক প্রযুক্তি। গ্রিক শব্দ "Bio" (যার অর্থ জীবন) ও "metric" (যার অর্থ পরিমাপ) থেকে উৎপত্তি হয়েছে বায়োমেট্রিক্স (Biometrics)। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়। বায়োমেট্রিক্স এর মূল কাজই হচ্ছে প্রতিটি মানুষের যে অনন্য বৈশিষ্ট্য আছে তাকে খুঁজে বের করা এবং প্রতিটি মানুষকে সেই বৈশিষ্ট্যের আলোকে পৃথক পৃথকভাবে চিহ্নিত করতে সাহায্য করা।

অপরপক্ষে হাসপাতালে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হলো ক্রায়োসার্জারি। গ্রিক শব্দ cryo এর অর্থ খুব শীতল এবং surgery অর্থ হাতে করা কাজ। ক্রায়োসার্জারি হচ্ছে এমন একটি চিকিৎসা পদ্ধতি যার মাধ্যমে অতি ঠাণ্ডায় অস্বাভাবিক ও অসুস্থ টিস্যু ধ্বংস করা হয়। এক্ষেত্রে তরল নাইট্রোজেন (Liquid nitrogen), কার্বন ডাই-অক্সাইড (Carbon di-oxide), আর্গন (Argon) ও ডাই মিথাইল ইথার-প্রোপেন (Dimethyl ether-propane) ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়।

অফিস এবং হাসপাতালে ব্যবহৃত প্রযুক্তি দুটির মধ্যে অফিসে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি বহুল ব্যবহৃত হয়। হাসপাতালের ব্যবহৃত প্রযুক্তিটির প্রচলন এখন তেমন ভাবে লক্ষ্য করা যায় না। তবে অধিকাংশ কর্পোরেট অফিসে তাদের চাকুরিজীবিদের হাজিরা, পাসপোর্ট অফিসে বায়োমেট্রিক্স পাসপোর্ট, সিম রেজিস্ট্রেশনের জন্য বায়োমেট্রিক পদ্ধতি বহুলভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে।

প্রশ্ন ▶ ৩৪ প্রভা জাপানের একটি বিশ্ববিদ্যালয়ে পড়াশোনার সুযোগ পায়। কিন্তু পারিবারিক কারণে যাওয়া সম্ভব হয়নি। অতঃপর ঘরে বসে অনলাইনের মাধ্যমে ডিগ্রী অর্জন করে। পরবর্তীতে রোবোটিক্স ও ক্রায়োসার্জারি বিষয়ে সে দুটি ডিপ্লোমা ডিগ্রী অর্জন করে। তার বান্ধবী লামিয়া এই সকল বিষয়ে সার্বক্ষণিক তাকে সহযোগিতা করে। পরবর্তীতে বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি ব্যবহার করে দেশে একটি ডেটাবেজ তৈরির পাইলট প্রকল্পে কর্মজীবন শুরু করে।

[সরকারি বিএমসি মহিলা কলেজ, নওগাঁ]

ক. বিশ্বগ্রাম কী? ১
খ. আইসিটিতে নৈতিকতা বিষয়টির উপর আলোকপাত করো। ২
গ. উদ্দীপকে প্রভার ডিপ্লোমা ডিগ্রী অর্জনের যে কোনো একটি বিষয়ের উপর আলোকপাত করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে প্রভা যে বিষয়ের প্রকল্পে কর্মজীবন শুরু করে সে বিষয়ের ১ প্রকার ব্যবহার করে বাংলাদেশের মানুষের ব্যবহৃত মোবাইল ফোন রেজিস্ট্রেশন করলে কী ধরনের নিরাপত্তা ত্রুটি পরীলক্ষিত হবে? মতামত দাও। ৪

৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিশ্বগ্রাম হচ্ছে এমন একটি সামাজিক বা সাংস্কৃতিক ব্যবস্থা, যেখানে পৃথিবীর সকল প্রান্তের মানুষই একটি একক সমাজে বসবাস করে এবং ইলেকট্রনিক মিডিয়া ও তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে তারা সহজেই তাদের চিন্তা-চেতনা, অভিজ্ঞতা, সংস্কৃতি-কৃষ্টি ইত্যাদি বিনিময় করতে পারে ও একে অপরকে সেবা প্রদান করে থাকে।

খ নৈতিকতা হলো মানুষের কাজকর্ম, আচার-ব্যবহারের সেই মূলনীতি যার ওপর ভিত্তি করে মানুষ একটি কাজের ভালো বা মন্দ দিক বিচার বিশ্লেষণ করতে পারে। নৈতিকতার ক্ষেত্রে চারটি মূলনীতি রয়েছে। তা হলো- আনুপাতিকতা, তথ্য প্রদানপূর্বক সম্মতি, ন্যায়বিচার, ঝুঁকি নিয়ন্ত্রণ। তথ্য ব্যবস্থায় এই নৈতিকতাকে অবশ্যই মেনে চলতে হয়। তথ্য ব্যবস্থার নৈতিকতার সাথে জড়িত উল্লেখযোগ্য কয়েকটি বিষয় হলো-প্রাইভেসি, ব্যবহার, অ্যাকসেস, স্টোরেজ, সঠিকতা।

গ উদ্দীপকে প্রভা দুটি বিষয়ে ডিপ্লোমা অর্জন করে। তাহলো রোবোটিক্স এবং ক্রায়োসার্জারি। আমরা যেকোনো একটি ডিপ্লোমা বিষয় যথা রোবোটিক্স উপর আলোকপাত করলাম। রোবটিক্স হলো রোবোট টেকনোলজির একটি শাখা যেখানে রোবোটের গঠন, কাজ, বৈশিষ্ট্য নিয়ে কাজ করা হয়। রোবোটিক্স বা রোবোটবিজ্ঞান হলো কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত যন্ত্রসমূহ ডিজাইন ও উৎপাদন সংক্রান্ত বিজ্ঞান। রোবটবিজ্ঞান ইলেকট্রনিক্স, প্রকৌশল, বলবিদ্যা, মেকানিক্স এবং সফটওয়্যার বিজ্ঞানের সাথে সম্পর্কযুক্ত। রোবোটিক্স-এর সাধারণ বিষয়গুলো হলো কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা, ইঞ্জিনিয়ারিং এবং মনোবিদ্যা। এই প্রযুক্তিটি কম্পিউটার বুদ্ধিমত্তা সংবলিত এবং কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত রোবোট তৈরি করে যেগুলো আকৃতিগত দিক থেকে অনেকটা মানুষের মতো হয় এবং দৈহিক ক্ষমতাসম্পন্ন থাকে। Robot শব্দটি মূলত এসেছে স্লাভিক শব্দ Robota হতে যার অর্থ হলো শ্রমিক। রোবোট হলো এক ধরনের ইলেকট্রোমেকানিক্যাল যান্ত্রিক ব্যবস্থা, যা কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা ইলেকট্রনিক সার্কিট কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় বা আধা-স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বা যন্ত্রমানব। রোবোটে একবার কোনো প্রোগ্রাম করা হলে ঠিক সেই প্রোগ্রাম অনুসারে কাজ করে। এক্ষেত্রে তার কাজটির জন্য মানুষকে আর কোনো কিছু করতে হয় না। রোবোট স্বয়ংক্রিয় ভাবে প্রোগ্রাম অনুসারে সকল কাজ সম্পন্ন করে।

ঘ উদ্দীপকে প্রভা যে বিষয়ের প্রকল্পে কর্মজীবন শুরু করেন তাহলো বায়োমেট্রিক্স। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়। বায়োমেট্রিক্স এর মূল কাজই হচ্ছে প্রতিটি মানুষের যে অনন্য বৈশিষ্ট্য আছে তাকে খুঁজে বের করা এবং প্রতিটি মানুষকে সেই বৈশিষ্ট্যের আলোকে পৃথক পৃথকভাবে চিহ্নিত করতে সাহায্য করা। বায়োমেট্রিক্স সিস্টেমে শনাক্তকরণে যেসব বায়োলজিক্যাল ডেটা ব্যবহৃত হয় তা হলো–

- **শারীরবৃত্ত (Physiological):** মানুষের মুখমণ্ডল, হাতের আঙুল, হাতের রেখা, রেটিনা, আইরিস, শিরা।
- **আচরণগত (Behavioral):** ব্যক্তির আচরণ, হাতের লেখা, কথাবলা বা চলাফেরা স্টাইল।

এদের মধ্যে বাংলাদেশের মানুষ ফিঙ্গার প্রিন্ট ব্যবহার করে মোবাইল ফোন সিম রেজিস্ট্রেশন করে। কারো স্বতন্ত্র হাতের আঙুলের ছাপ বিশ্লেষণ করে নিরাপত্তা দেওয়া। ফিঙ্গার প্রিন্ট পদ্ধতিতে ব্যবহৃত ডিভাইসের দাম কম তাই এই পদ্ধতি ব্যবহারে খরচ তুলনামূলক কম কিন্তু সফলতার হার প্রায় শতভাগ। তাছাড়া সনাক্তকরণের জন্য খুবই কম সময় লাগে। তবে যারা শ্রমিকের কাজ করে- বিশেষ করে হাতুরি পেটা এই জাতীয় লোকদের জন্য এই সিস্টেম ভালো কাজ করে না। কারণ হাতুরি পেটার ফলে ফিঙ্গার প্রিন্ট নষ্ট হয়ে যেতে পারে। তাছাড়া শুষ্কতা, আঙুলে ময়লা বা কোনো প্রকার আস্তরণ লাগানো থাকলে সঠিক ব্যক্তি সনাক্তকরণ হয় না।

প্রশ্ন ▶৩৫ ডা. ইশরাত শহরের কর্মস্থলে অবস্থান করেও প্রত্যন্ত অঞ্চলের নাগরিকদের চিকিৎসা সেবা দিয়ে থাকেন। তিনি কৃত্রিম পরিবেশে অপারেশনের প্রশিক্ষণ গ্রহণ করেছেন।

[আর.ডি.এ. ল্যাবঃ স্কুল এন্ড কলেজ, বগুড়া]

ক. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা কী? ১
খ. টেলিমেডিসিন এক ধরনের সেবা– বুঝিয়ে লিখো। ২
গ. ডা. ইশরাত কীভাবে চিকিৎসা সেবা দিয়ে থাকেন? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. ডা. ইশরাতের প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি প্রাত্যহিক জীবনে কী প্রভাব রাখছে? আলোচনা করো। ৪

৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানুষের চিন্তা ভাবনার অথবা বুদ্ধিমত্তার পদ্ধতিটাকে কৃত্রিম উপায়ে প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্র বা কম্পিউটারের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করাটাই হলো আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স (Artificial Intelligence) বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা।

খ ভিডিও কনফারেন্সিং, ইন্টারনেট, মোবাইল ফোন ইত্যাদি প্রযুক্তির সাহায্যে বহু দূরবর্তী স্থান থেকেও চিকিৎসা সুযোগ প্রদান ও গ্রহণ করাকে টেলিমেডিসিন বলা হয়। এটা কোন নতুন প্রযুক্তি নয় বরং এটা এক ধরণের সেবা। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে কোনো বিশেষজ্ঞ চিকিৎসক অন্য প্রান্তে অবস্থিত রোগীর চিকিৎসা সেবা প্রদান করে। বাংলাদেশের নাগরিকেরা বর্তমানে ই-মেইল, মোবাইল ফোনের মাধ্যমে স্বাস্থ্য সেবা পাচ্ছে।

গ উদ্দীপকের ডা. ইশরাত যেভাবে চিকিৎসা সেবা দিয়ে থাকেন তাহলো টেলিমেডিসিন। ভিডিও কনফারেন্সিং, ইন্টারনেট, মোবাইল ফোন ইত্যাদি প্রযুক্তির সাহায্যে বহু দূরবর্তী স্থান থেকেও চিকিৎসা সুযোগ প্রদান ও গ্রহণ করাকে টেলিমেডিসিন বলা হয়। এ প্রযুক্তির মাধ্যমে একদেশে অবস্থান করে অন্য দেশের বিশেষজ্ঞ ডাক্তারের চিকিৎসা সেবা গ্রহন করা যায়। বাংলাদেশের প্রত্যন্ত অঞ্চলের রোগীরা ইউনিয়ন তথ্য ও সেবা কেন্দ্রের মাধ্যমে ভিডিও কনফারেন্সিং ব্যবহার করে স্বাস্থ্য অধিদপ্তরের ডাক্তারদের নিকট থেকে টেলিমেডিসিন সেবা গ্রহন করতে পারে।

প্রত্যন্ত অঞ্চলের লোকেরা টেলিমেডিসিনের সাহায্যে শহরের ডা. ইশরাতের সাথে যোগাযোগ করে। তিনি গ্রামের লোকদের দ্রুত হাসপাতালে যেতে পরামর্শ দেন। পরে হাসপাতালের চিকিৎসক টেলিমেডিসিন প্রযুক্তি ব্যবহার করে শহরের বিশেষজ্ঞ চিকিৎসকের পরামর্শ অনুযায়ী গ্রামের লোকদের চিকিৎসা সেবা প্রদান করেন।

ঘ ডা. ইশরাতের প্রশিক্ষনে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হলো ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্পবাস্তবতা বলে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি মূলত কম্পিউটার প্রযুক্তি ও সিমুলেশন তত্ত্বের ওপর প্রতিষ্ঠিত। ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে ত্রি-মাত্রিক ইমেজ তৈরির মাধ্যমে অতি অসম্ভব কাজও করা সম্ভব। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত পরিবেশ যেখানে ব্যবহারকারী ঐ পরিবেশে মগ্ন হয়, বাস্তবের অনুকরণে সৃষ্ট দৃশ্য উপভোগ করে, সেই সাথে বাস্তবের ন্যায় শ্রবণানুভূতি এবং দৈহিক ও মানসিক ভাবাবেগ, উত্তেজনা অনুভূতি প্রভৃতির অভিজ্ঞতা অর্জন করতে পারে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে মাল্টিসেন্সর হিউম্যান-কম্পিউটার ইন্টার সেন্সসমূহের ব্যবহার অন্তর্ভুক্ত

থাকে যা মানব ব্যবহারকারীদেরকে কম্পিউটার-সিমুলেটেড অবজেক্ট, স্পেস, কার্যক্রম এবং বিশ্বকে একবারে বাস্তবের মতো অভিজ্ঞতা প্রদানে সক্ষম করে তোলে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো সেই প্রযুক্তি যা সৃষ্টি করে ত্রি-মাত্রিক বিশ্ব এবং জীবন্ত দৃশ্য। এই প্রযুক্তির মাধ্যমে কৃত্রিমভাবে বাস্তব দৃষ্টিগ্রাহ্য জগৎ তৈরি করা হয় যা উচ্চমাত্রায় তথ্য বিনিময় মাধ্যমের কাজ করে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে বাস্তব জীবনে যেসব কাজ করা হয় তা নিম্নরূপ:

- চিকিৎসাক্ষেত্রে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- রিয়েলিটির মাধ্যমে ড্রাইভিং নির্দেশনা প্রদান করা হয়।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে ট্রাফিক ব্যবস্থাপনার প্রশিক্ষণ দেয়া হয়।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে ফ্লাইট সিমুলেশন করা হয়।
- মহাশূন্য অভিযানে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- খেলাধুলায় ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- সামরিক ক্ষেত্রে বিভিন্ন প্রশিক্ষনে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- ভিডিও গেমস তৈরিতে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- ইতিহাস ও ঐতিহ্য রক্ষা ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- বিভিন্ন ইমেজ সংরক্ষণ ও দৃশ্যধারণ ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- নগর পরিকল্পনায় ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ▶ ৩৬ দৃশ্যকল্প-১: জাহিন তার মামার বিয়ের ছবি ও ভিডিও ফাইলগুলো ই-মেইল প্রক্রিয়ায় তার প্রবাসী বাবার নিকট পাঠালো।
দৃশ্যকল্প-২: তাকিয়া ঢাকাতে গিয়ে তার মামার সাথে নভোথিয়েটারে গিয়ে মহাকাশ সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন করলো।

[রানী ভবানী সরকারি মহিলা কলেজ, নাটোর]

ক. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা কী? ১
খ. ১২০ এমপিবিএস বলতে কী বোঝায়? ২
গ. জাহিনের ব্যবহৃত পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. তাকিয়া জ্ঞান অর্জন প্রক্রিয়াটি তথ্যপ্রযুক্তির সাথে সম্পর্কিত— বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানুষের চিন্তা ভাবনার অথবা বুদ্ধিমত্তার পদ্ধতিটাকে কৃত্রিম উপায়ে প্রযুক্তি নির্ভর যন্ত্র বা কম্পিউটারের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করাটাই হলো আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স (Artificial Intelligence) বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা।

খ একক সময়ে এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটার বা এক ডিভাইস থেকে অন্য ডিভাইসে ডেটা স্থানান্তরের হারকে ডেটা ট্রান্সমিশন স্পিড বলে। 120mbps বলতে বোঝায় প্রতি সেকেন্ডে 120 মেগাবিট ডেটা এক ডিভাইস থেকে অন্য ডিভাইসে স্থানান্তরিত হয়।

গ জাহিনের ব্যবহৃত পদ্ধতিটি হলো ই-মেইল। ই-মেইল শব্দের অর্থ হলো ইলেকট্রনিক মেইল বা ডিজিটাল বার্তা যা ইলেকট্রনিক ডিভাইস ও কম্পিউটার নেটওয়ার্কের মাধ্যমে তথ্য প্রেরণ করে। ১৯৭১ সালে আরপানেটে ইলেকট্রনিক মাধ্যমে পত্রালাপের সূচনা করেন আমেরিকার প্রোগ্রামার রেমন্ড স্যামুয়েল টমলিনসন (Ramond samuel Tomlinson)। তিনিই প্রথম (ই-মেইল) সিস্টেম চালু করেন। তথ্য প্রযুক্তির উদ্ভাবিত নতুন ডাক ব্যবস্থা যা হার্ডওয়ার ও সফটওয়ারের সমন্বয়ে তৈরি। খুব দ্রুত ও অল্প সময়ে চিঠিপত্র, অন্যান্য ডকুমেন্ট নির্ভূলভাবে গন্তব্য স্থানে পৌছানো যায়। বৈজ্ঞানিক গবেষণা, ব্যবসা বানিজ্য, লাইব্রেরি, ইতিহাস ঐতিহ্য ব্যবহারের জন্য অডিও, ভিডিও, ডকুমেন্ট এমনকি চ্যাটিং এর ব্যবস্থা রয়েছে। একজনের কাছ থেকে একাধিক জনকে E-mail করা যায়। ই-মেইলের জন্য যে জিনিসগুলো প্রয়োজন তা হলো— কম্পিউটার, স্মার্ট ফোন, মডেম, ইন্টারনেট সংযোগ এবং ই-মেইল অ্যাড্রেস। যে ই-মেইল প্রেরণ করবে এবং যার কাছে প্রেরণ করবে উভয়েরই ই-মেইল অ্যাড্রেস থাকতে হবে।

ঘ তাকিয়া ঢাকাতে গিয়ে তার মামার সাথে নভোথিয়েটারে গিয়ে মহাকাশ সম্পর্কে যে জ্ঞান অর্জন করলো তা প্রদর্শন করা হয়েছিল মূলত ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্পবাস্তবতা বলে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি মূলত কম্পিউটার প্রযুক্তি ও সিমুলেশন তত্ত্বের ওপর প্রতিষ্ঠিত। ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে ত্রি-মাত্রিক ইমেজ তৈরির মাধ্যমে অতি অসম্ভব কাজও করা সম্ভব। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত পরিবেশ যেখানে ব্যবহারকারী ঐ পরিবেশে মগ্ন হয়, বাস্তবের অনুকরণে সৃষ্ট দৃশ্য উপভোগ করে, সেই সাথে বাস্তবের ন্যায় শ্রবণানুভূতি এবং দৈহিক ও মানসিক ভাবাবেগ, উত্তেজনা অনুভূতি প্রভৃতির অভিজ্ঞতা অর্জন করতে পারে। এই প্রযুক্তির মাধ্যমে কৃত্রিমভাবে বাস্তব দৃষ্টিগ্রাহ্য জগৎ তৈরি করা হয় যা উচ্চমাত্রায় তথ্য বিনিময় মাধ্যমের কাজ করে।
ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে যে সব যন্ত্রপাতি ব্যবহৃত হয়েছে তা সবই তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সাথে সম্পর্কিত। শুধু তাই নয় শ্রবণানুভূতি এবং দৈহিক ও মানসিক ভাবাবেগ তৈরিতেও ব্যবহৃত হয়েছে তথ্য ও যোগাাযোগ প্রযুক্তি। সুতরাং তাকিয়া জ্ঞান অর্জন প্রক্রিয়াটি তথ্য প্রযুক্তির সাথে সম্পর্কিত।

প্রশ্ন ▶ ৩৭ বাংলাদেশ নির্বাচন কমিশনের নিজস্ব ডেটাবেজ আছে। উক্ত ডেটাবেজে প্রতিটি প্রাপ্তবয়স্ক নাগরিকের ব্যক্তিগত তথ্য, সিগনেচার, ছবি, আঙ্গুলের ছাপ ইত্যাদি সংরক্ষিত আছে। বিভিন্ন সরকারি প্রতিষ্ঠানে নিয়োগ, ব্যাংক, পাসপোর্ট, লাইসেন্স ইত্যাদি কাজে ব্যক্তিকে সনাক্তকরণে উক্ত ডেটাবেজ ব্যবহার করে থাকে। বর্তমানে বাংলাদেশে রোহিঙ্গা শরণার্থীদের বায়োলজিক্যাল ডেটা সংগ্রহ করে ডাটাবেজ তৈরির প্রক্রিয়া চলছে। এভাবে তৈরিকৃত ন্যাশনাল ডেটাবেজের তথ্য নিরাপদ রাখার জন্য শক্তিশালী পাসওয়ার্ড ও রেজিস্টার্ড অপারেটিং সিস্টেম, এন্টিভাইরাস ও ফায়ারওয়াল ব্যবহার করা হয়। দেশের অথবা দেশের বাইরের যেকোনো প্রতিষ্ঠান নিজ অফিস থেকে অনুমতি সাপেক্ষে উক্ত ডেটাবেজ ব্যবহার করতে পারে। *[আনন্দ মোহন কলেজ, ময়মনসিংহ]*

ক. ন্যানোটেকনোলজি কী? ১
খ. "হ্যাকিং নৈতিকতা বিরোধী কর্মকাণ্ড"— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উক্ত ডেটাবেজ তৈরি করতে কোন পদ্ধতি অবলম্বন করে একটি নির্ভুল ডেটাবেজ তৈরি করা সম্ভব হচ্ছে? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ডেটাবেজের নিরাপত্তার জন্য গৃহীত পদক্ষেপের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪

৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ন্যানোটেকনোলজি হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে ন্যানোমিটার স্কেলে একটি বস্তুকে বা পদার্থকে তার আনবিক পর্যায়ে রেখে নিপুনভাবে ব্যবহার করা যায় অর্থ্যাৎ এর পরিবর্তন, পরিবর্ধন, ধ্বংস বা সৃষ্টি করা যায়।

খ প্রোগ্রাম রচনা এবং প্রয়োগের মাধ্যমে অনুমতি ব্যতীত কম্পিউটার নেটওয়ার্কে প্রবেশ করে অন্যের কম্পিউটার ব্যবহার করা বা পুরো কম্পিউটার সিস্টেমকে ফাঁকি দিয়ে কম্পিউটার সিস্টেম বা নেটওয়ার্কের ক্ষতি করাকে হ্যাকিং বলে। যে হ্যাকিং করে তাকে হ্যাকার বলে। এটি তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারের একটি অনৈতিক কর্মকাণ্ড।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত ডেটাবেজ তৈরিতে বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়েছে। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে ব্যক্তি শনাক্তকরণ প্রক্রিয়া। এক্ষেত্রে মানুষের কতগুলো জৈবিক ও আচরণগত বৈশিষ্ট্যকে ব্যবহার করা হয়।
এরূপ একটি পদ্ধতি হচ্ছে জৈবিক বা শারীরিক পদ্ধতির ফিঙ্গার প্রিন্ট প্রক্রিয়া। বাংলাদেশের নাগরিকদের তথ্য রাখার ডেটাবেজে ফিঙ্গার প্রিন্ট পদ্ধতির বায়োমেট্রিক্স ব্যবহৃত হয়েছে। অন্যদিক বাংলাদেশে আগত রোহিঙ্গা শরনার্থীদের পরিচয় সনাক্তকরণ কাজেও ফিঙ্গার প্রিন্ট পদ্ধতির বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি ব্যবহৃত হচ্ছে। কেননা, এটি-একটি সহজ ও বহুল ব্যবহৃত পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে একজনের ফিঙ্গার প্রিন্ট কখনও অন্য একজনের প্রিন্টের সাথে মিলবে না। যা একক ও অদ্বিতীয় ভাবে শনাক্তকরণ করা যায়।

বায়োমেট্রিক্স সিস্টেম একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত ব্যবস্থা। এর জন্য আগে থেকে একটি সফটওয়্যার তৈরি করে নিতে হয় এবং যে বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন বায়োমেট্রিক্স ব্যবহার করা হবে তার জন্য উপযুক্ত হার্ডওয়্যার অর্থ্যাৎ স্ক্যানিং ডিভাইস প্রয়োজন হয়। বায়োমেট্রিক সিস্টেম দুটি পর্যায়ে কাজ করে: -প্রথমত, কোনো ব্যক্তির বায়োমেট্রিক্স ডেটা বায়োমেট্রিক্স ডিভাইস দ্বারা স্ক্যান করে ভেরিফিকেশনের জন্য ডেটাবেজে রেখে দেয়া হয়। দ্বিতীয়ত, ভেরিফিকেশনের সময় উক্ত ব্যক্তির স্ক্যানকৃত বায়োমেট্রিক্স ডেটা, ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটার সাথে মিলিয়ে দেখা হয়। যদি নতুন স্ক্যানকৃত ডেটা , ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটার সাথে পুরোপুরি মিলে যায় তাহলে সিস্টেমটি উক্ত ব্যক্তিকে চিনতে পারে। আর না মিললে উক্ত ব্যক্তিকে চিনতে পারেনা।

ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত ডেটাবেজের নিরাপত্তামূলক গৃহীত ব্যবস্থা সমূহ খুবই কার্যকর।

ডেটাবেজের নিরাপত্তার জন্য উদ্দীপকের আলোকে গৃহিত পদক্ষেপ সমূহ হচ্ছে:

- ব্যক্তির তথ্য নিরাপদ রেখে ব্যক্তিকে সনাক্তকরনে বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি। ব্যক্তি সনাক্তকরনে বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি খুবই কার্যকর।
- সে সার্ভারে ডেটাবেজ রাখা হবে তাতে রেজিস্টার্ড অপারেটিং সিস্টেমের ব্যবহার। অনেক সময় সফটওয়্যার পাইরেসি করে কম দামে পাইরেটেড সফটওয়্যার ব্যবহার করা হয় যা খুব সহজে হ্যাকিং হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। প্রোগ্রাম রচনা ও প্রয়োগের মাধ্যমে অনুমতি ব্যতীত কম্পিউটার নেটওয়ার্কে প্রবেশ করে অন্যের কম্পিউটার ব্যবহার করা বা পুরো কম্পিউটার সিস্টেমকে মোহাচ্ছন্ন করে কম্পিউটার সিস্টেম বা নেটওয়ার্কের ক্ষতি করাকে হ্যাকিং বলে।
- এন্টি ভাইরাস ও ফায়ারওয়াল ব্যবহার। এর ফলে কম্পিউটার ভাইরাস মুক্ত থাকবে এবং সাচ্ছন্দে কাজ করা যাবে। অন্যথাঁয় অনেক সময় ভাইরাসের আক্রমনের কারণে গুরুত্বপুর্ণ তথ্য নষ্ট হয়ে যায়। সেক্ষেত্রে রাষ্ট্রীয় তথ্য নষ্ট হলে তা খুবই বিপদজনক একটি বিষয়।

অনুমোদিত ব্যক্তি ছাড়া অন্য কেউ এ ডেটাবেজ ব্যবহার করতে পারবে না। উদ্দিপকে উল্লেখিত পদক্ষেপসমূহ খুবই কার্যকর এবং নিরাপদ।

প্রশ্ন ▶ ৩৮ দৃশ্যকল্প-১: বর্তমানে মোবাইল প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে সামাজিক অপরাধ করার প্রবণতা বৃদ্ধি পেয়েছে। অবৈধ ও অনিবন্ধিত SIM ব্যবহার দেশ ও জাতির জন্য ক্ষতিকর। অধিকাংশ ক্ষেত্রে ব্যবহৃত SIM এর সঠিক মালিকানা শনাক্ত না হওয়ায় অপরাধের সাথে জড়িত ব্যক্তিকে শনাক্ত করা সম্ভব হচ্ছে না। এ লক্ষ্যে বাংলাদেশ সরকার বিশেষ পদ্ধতিতে SIM নিবন্ধন করার প্রক্রিয়া শুরু করেছে।

দৃশ্যকল্প-২: কৃষি গবেষক ড. আবিদ হাসান উদ্ভাবিত বীজ দিয়ে চাষ করে একজন কৃষক পূর্বের চেয়ে অনেক বেশি ফলন পেল। তার উদ্ভাবিত বীজ, কৃষি অধিদপ্তর অন্যান্য কৃষকদের কাছে সরবরাহ করে, ফলে ধানের বাম্পার ফলন হয়। *[নটর ডেম কলেজ, ময়মনসিংহ]*

ক. বিশ্বগ্রাম কী? ১

খ. প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে প্রাক-ড্রাইভিং প্রশিক্ষণ সম্ভব— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যকল্প-১ এ বর্ণিত SIM নিবন্ধন কোন পদ্ধতিতে করা হয়েছে তার প্রক্রিয়া লেখো। ৩

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এ গবেষণায় ব্যবহৃত প্রযুক্তি বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যাপক প্রভাব ফেলবে— বিশ্লেষণ করো। ৪

৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিশ্বগ্রাম হচ্ছে এমন একটি সামাজিক বা সাংস্কৃতিক ব্যবস্থা, যেখানে পৃথিবীর সকল মানুষই একটি একক সমাজে বসবাস করে এবং ইলেকট্রনিক মিডিয়া এবং তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার করে পারস্পরিক চিন্তা-চেতনা, অভিজ্ঞতা, সংস্কৃতি কৃষ্টি ইত্যাদি বিনিময় করতে পারে ও একে অপরকে সেবা করতে পারে।

খ প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞাননির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা কল্পবাস্তবতা বলা হয়। ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে নিরাপদে ড্রাইভিং প্রশিক্ষণ অনেকখানি সম্ভব। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহারকারী সম্পূর্ণ একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে তথ্য আদান-প্রদানকারী বিভিন্ন ডিভাইস সংবলিত চশমা, *headsets, gloves* ইত্যাদি পরিধান করে ভার্চুয়াল রিয়েলিটিকে বাস্তবে উপলব্ধি করে।

গ উদ্দিপকে বর্ণিত SIM নিবন্ধন বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতিতে করা হয়েছে।

বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে ব্যক্তি সনাক্তকরণ প্রক্রিয়া। এক্ষেত্রে মানুষের কতগুলো জৈবিক ও আচরণগত বৈশিষ্ট্যকে ব্যবহার করা হয়।

এক্ষেত্রে বেশকিছু বৈশিষ্ট্য ব্যবহার করা হয়। যেমন:

জৈবিক বা শারীরিক বৈশিষ্ট্য: ফিংগার প্রিন্ট, হ্যান্ড জিউমেট্রি, আইরিস বা রেটিনা স্ক্যান, ফেইস রিকগনিশন, ডিএনএ।

আচরণগত বৈশিষ্ট্য: ভয়েস রিকগনিশন, সিগনেচার ভেরিফিকেশন, টাইপিং কি-স্ট্রোক।

তবে বাংলাদেশে SIM নিবন্ধন শারীরিক বৈশিষ্ট্যের ফিংগার প্রিন্ট পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়েছে।

বায়োমেট্রিক্স সিস্টেম একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত ব্যবস্থা। এর জন্য আগে থেকে একটি সফটওয়্যার তৈরি করে নিতে হয় এবং যে বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন বায়োমেট্রিক ব্যবহার করা হবে তার জন্য উপযুক্ত হার্ডওয়্যার অর্থ্যাৎ স্ক্যানিং ডিভাইস প্রয়োজন হয়। বায়োমেট্রিক সিস্টেম দুটি পর্যায়ে কাজ করে। প্রথমত, কোনো ব্যক্তির বায়োমেট্রিক ডেটা বায়োমেট্রিক ডিভাইস দ্বারা স্ক্যান করে ভেরিফিকেশনের জন্য ডেটাবেজে রেখে দেয়া হয়। দ্বিতীয়ত, ভেরিফিকেশনের সময় উক্ত ব্যক্তির স্ক্যানকৃত বায়োমেট্রিক ডেটা, ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটার সাথে মিলিয়ে দেখা হয়। যদি নতুন স্ক্যানকৃত ডেটা , ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটার সাথে পুরোপুরি মিলে যায় তাহলে সিস্টেমটি উক্ত ব্যক্তিকে চিনতে পারে। আর না মিললে উক্ত ব্যক্তিকে চিনতে পারেনা। ফলে সিম নিবন্ধনে একক ও সঠিক ব্যক্তিকে সহজে সনাক্তকরণ করা যায়।

ঘ ড. আবিদ হাসানের গবেষণায় ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং।

জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং হচ্ছে বংশগতির প্রযুক্তিবিদ্যা। যে পদ্ধতির মাধ্যমে কোনো জীবের জিনোমের মধ্যে নতুন জিন যোগ করা বা কোনো জিন অপসারণ করা বা পরিবর্তন ও পরিবর্ধন করা হয়, সে পদ্ধতিকে জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলা হয়।

এক্ষেত্রে ড. আবিদ হাসান গবেষণায় থাকাকালীন অবস্থায় বীজের গবেষণা কাজে বায়োইনফরমেটিক্সকে কাজে লাগিয়ে বীজের জিনোম সিকুয়েন্স বা জিনোম কোড সম্পর্কে ধারণা পেয়েছেন। পরবর্তীতে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মাধ্যমে বীজের জীনগত বৈশিষ্ট্য পরিবর্তন করে নতুন জাতের উন্নতমানের বীজ উৎপাদন করেছেন যা বাংলাদেশ কৃষি অধিদপ্তর কৃষকদের মাঝে সরবরাহ করছে এবং কৃষক নতুন জাতের বীজ থেকে ধানের বাম্পার ফলন পেয়েছে।

উন্নত বীজ উৎপাদন ছাড়াও জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যপক প্রভাব ফেলছে। যেমন:

- বিভিন্ন ধরনের ব্যাকটেরিয়া ও অণুজীব থেকে তৈরি হচ্ছে জীবন রক্ষাকারী ঔষধ।
- মানুষের বিভিন্ন ধরনের রোগের চিকিৎসার ব্যবস্থা করা হচ্ছে।
- কৃষিবিজ্ঞানিরা অধিক ফলনশীল উন্নতমানের খাদ্যদ্রব্য (ধান, মটর, শিম ইত্যাদি) উৎপাদন করছে।
- নানা ধরনের বিষাক্ত ও ক্ষতিকর পদার্থগুলো নষ্ট করে ফেলা যাচ্ছে।
- ডিএনএ পরীক্ষার মাধ্যমে অপরাধি সনাক্তকরণ এবং সন্তানের পিতৃত্ব বা মাতৃত্ব নির্ণয় করা যায়।
- টিস্যুকালচার পদ্ধতিতে পাতা থেকে গাছ তৈরি অথবা প্রাণীদেহের বিশেষ কোষগুচ্ছ থেকে কোনো বিশেষ অঙ্গ তৈরির কাজে এই প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়।
- রিকম্বিনেট ডিএনএ তৈরি করার মাধ্যমে প্রয়োজন মতো ও পরিমাণ মতো বিশুদ্ধ মানব ইনসুলিন ও মানুষের বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রণকারী হরমোন উৎপাদন করা যাচ্ছে।

প্রশ্ন ▶ ৩৯ জনাব আহম্মেদ কোম্পানির উঁচু পদে কর্মরত। একদিন তিনি কোম্পানিটির ফ্যাক্টরি পরিদর্শনে গেলেন। ফ্যাক্টরীতে প্রবেশের সময় নির্দিষ্ট যন্ত্রের দিকে তাকানোর ফলে প্রবেশদ্বার খুলে গেল। ফ্যাক্টরীর ভিতরে প্রবেশের পর সে খেয়াল করল উৎপাদিত ভারী পণ্য স্থানান্তর করতে কয়েকজন শ্রমিক কাজ করছে। সে একটি যন্ত্রের কল্পনা করলো যে সহজেই পণ্যসমূহ স্থানান্তর করতে পারে। ফ্যাক্টরী হতে বের হওয়ার সময় সে অপর একটি যন্ত্রের উপর আঙুল রাখার পর ফ্যাক্টরীর প্রবেশদ্বার খুলে গেল। *[সৈয়দপুর সরকারি কারিগরী কলেজ, নীলফামারী]*

ক. ন্যানোপ্রযুক্তি কাকে বলে? ১

খ. হ্যাকিং একটি অনৈতিক কর্মকাণ্ড– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. জনাব আহম্মেদ সাহেবের কল্পনায় তথ্য প্রযুক্তির সাম্প্রতিক কোন প্রবণতা ফুটে উঠেছে– ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. ফ্যাক্টরির নিরাপত্তায় প্রবেশ ও বের হওয়ার সময় ব্যবহৃত পদ্ধতি দুইটির মধ্যে কোনটি বেশি গ্রহণযোগ্য তা বিশ্লেষণ করো। ৪

৩৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ন্যানোটেকনোলজি হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে ন্যানোমিটার স্কেলে একটি বস্তুকে নিপুণভাবে ব্যবহার করা যায় অর্থাৎ এর পরিবর্তন, পরিবর্ধন, ধ্বংস বা সৃষ্টি করা যায়।

খ প্রোগ্রাম রচনা ও প্রয়োগের মাধ্যমে কোন কম্পিউটার/সিস্টেম বা নেটওয়ার্কের ক্ষতিসাধন করাকে হ্যাকিং বলা হয়। হ্যাকিং একটি নৈতিকতা বিরোধী কর্মকান্ড কারণ ইন্টারনেটে হ্যাকিং ব্যাপকভাবে হওয়ার কারণে বিভিন্ন ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের ব্যক্তিগত তথ্য প্রকাশ হয়ে যাচ্ছে, এমনকি তথ্য নষ্ট ও চুরি হচ্ছে। এছাড়া ইন্টারনেটে পথিমধ্যে তথ্য বিকৃতি ঘটানোর নজির ও রয়েছে যা কোনো ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের জন্য অত্যন্ত ক্ষতিকর ও লজ্জাজনক। তাই বিভিন্ন দেশে হ্যাকিং একটি দন্ডনীয় অপরাধ হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

গ জনাব আহম্মেদ সাহেবের কল্পনায় তথ্য প্রযুক্তির সাম্প্রতিক প্রবণতায় রোবোটিক্স সম্পর্কে ফুটে উঠেছে। রোবোটিক্স হলো রোবট টেকনোলজির একটি শাখা যেখানে রোবটের গঠন, কাজ, বৈশিষ্ট্য নিয়ে কাজ করা হয়। রোবোটিক্স বা রোবটবিজ্ঞান হলো কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত যন্ত্রসমূহ ডিজাইন ও উৎপাদন সংক্রান্ত বিজ্ঞান। আর রোবট হলো এক ধরনের ইলেকট্রোমেকানিক্যাল যান্ত্রিক ব্যবস্থা, যা কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা ইলেকট্রনিক সার্কিট কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় বা আধা-স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বা যন্ত্রমানব। বিভিন্ন শিল্পকারখানায় যেসব জিনিসপত্র মানুষের পক্ষে ওঠানামা ও স্থাপনের জন্য কঠিন সেসব ক্ষেত্রে রোবট ব্যবহার করা যায়। বিশেষ করে যানবাহন বা গাড়ির কারখানায় রোবট ব্যবহৃত হয়। কারখানার ঝুঁকিপূর্ণ জিনিসপত্র সংযোজন, প্যাকিং এবং জিনিসপত্র পরিবহনের জন্য রোবট ব্যবহার ফলপ্রসূ।

ঘ ফ্যাক্টরির নিরাপত্তায় প্রবেশ ও বের হওয়ার সময় ব্যবহৃত পদ্ধতি দুটি হলো বায়োমেট্রিক্স। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়। বায়োমেট্রিক্স এর মূল কাজই হচ্ছে প্রতিটি মানুষের যে অনন্য বৈশিষ্ট্য আছে তাকে খুঁজে বের করা এবং প্রতিটি মানুষকে সেই বৈশিষ্ট্যের আলোকে পৃথক পৃথকভাবে চিহ্নিত করতে সাহায্য করা। বায়োমেটিক্স সিস্টেমে শনাক্তকরণে যেসব বায়োলজিক্যাল ডেটা ব্যবহৃত হয় তা হলো–১. শারীরবৃত্ত: মানুষের মুখমন্ডল, হাতের আঙুল, হাতের রেখা, রেটিনা, আইরিস, শিরা এবং ২. আচরণগত: ব্যক্তির আচরণ, হাতের লেখা, কথাবলা বা চলাফেরা স্টাইল।

উদ্দীপকে ফ্যাক্টরির প্রবেশের সময় নির্দিষ্ট যন্ত্রের দিকে তাকানোর ফলে প্রবেশদ্বার খুলে গেল। সুতরাং এখানে চোখের রেটিনা বা আইরিস ব্যবহৃত হয়েছে। অন্যদিকে বের হওয়ার সময় হাতের আঙুল ব্যবহৃত হলো। এখানে প্রবেশের ও বের উভয় ক্ষেত্রেই বায়োমেট্রিক্স ব্যবহৃত হয়েছে। প্রবেশের সময় ব্যবহৃত চোখের রেটিনা দ্বারা নিরাপত্তায় ব্যবহৃত মেশিন অত্যন্ত ব্যয়বহুল। তাছাড়া এই পদ্ধতিতে ডেটা রিকগনিশন ও ভেরিফিকেশন করা ঝামেলাপূর্ণ। অন্যদিকে বের হওয়ার সময় ব্যবহৃত আজুলের ছাপ নেওয়ার মেশিনটি কম দামী ও সহজ লভ্য। তাছাড়া এখানে ডেটা রিকগনিশন ও ভেরিফিকেশন করা অত্যন্ত সহজ। তাই ফ্যাক্টরি থেকে বের হওয়ার সময় ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি অধিকতর গ্রহনযোগ্য।

প্রশ্ন ▶ ৪০ শফিক সাহেব একজন কৃষি গবেষক। তিনি গবেষণা করে এমন ধান আবিষ্কার করলেন যা প্রকৃতি সহনশীল এবং পূর্বের চেয়ে অধিক ফসল ঘরে তোলা সম্ভব। তিনি একদিন তা বন্ধু চিকিৎসকের নিকট গালের আচিল অপারেশনের জন্য গেলেন। বন্ধু তাকে অল্প সময়ে – ৩০°C তাপমাত্রায় রক্তপাতহীন অপারেশন করলেন এবং তাড়াতাড়ি বাড়ি ফিরে গেলেন। *[ঢাকা সিটি কলেজ, ঢাকা]*

ক. ই-লার্নিং কী? ১

খ. ICT এর কল্যাণে যেকোনো মুহূর্তে তাৎক্ষণিক সংবাদ জানা সম্ভব-ব্যাখ্যা কর। ২

গ. শফিক সাহেবের গবেষণায় কোন ধরনের প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়েছে? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. শফিক সাহেবের বন্ধুর চিকিৎসা পদ্ধতির যৌক্তিকতা বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৪০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ই-লার্নিং হচ্ছে এক ধরনের দূরশিক্ষণ পদ্ধতি, যার মাধ্যমে কোনো শিক্ষার্থী ঘরে বসেই তথ্যপ্রযুক্তি ব্যবহার করে ই-ক্লাসরুমের মাধ্যমে শিক্ষালাভ এবং পরীক্ষায় অংশগ্রহণ করে প্রাপ্ত নম্বর অর্জন করতে পারে।

খ ICT এর কল্যাণে যেকোনো মুহূর্তে তাৎক্ষণিক খবর জানা সম্ভব। কারণ বর্তমানে বিশ্বের যেকোনো স্থানে ঘটে যাওয়া কোনো ঘটনা সরাসরি ভিডিও কনফারেন্সিং এর মাধ্যমে প্রচার করা যায়। কোনো মিটিং করার সময় দেশের বাইরে থেকেও অনেকে কনফারেন্সে যোগদান করতে পারেন। এছাড়া মোবাইলে কথোপোকথন, লিখিত তথ্য ই-মেইলে প্রেরণ এবং অনলাইনে বিভিন্ন সামাজিক যোগাযোগ সাইটের মাধ্যমে মানুষজন খুব কম সময়ে যেকোনো তথ্য প্রকাশ করতে পারে।

গ উদ্দীপকে শফিক সাহেবের গবেষণার জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে।

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং হলো বায়োটেকনোলজির মাধ্যমে ডি.এন.এ এর প্রোটিনের পুনরায় সমন্বয় করে নতুন বৈশিষ্ট্যের জীব তৈরীর প্রক্রিয়া। বর্তমানে DNA প্রযুক্তির কারণে কোনো বস্তুর অন্তর্গত জিনকে কোনো জীবকোষে প্রবেশ করিয়ে বা কোষ হতে সরিয়ে উক্ত জীবটির বৈশিষ্ট্যের বংশগতি বদলে নতুন উন্নত জাতের বস্তু সৃষ্টি করা হচ্ছে। এর ফলে কৃষিতে বিপ্লব সাধিত হয়েছে। নতুন উদ্ভিদ, খাদ্য সৃষ্টির ফলে পৃথিবীতে খাদ্য ঘাটতি সংকুচিত করা হচ্ছে এবং অল্প খাদ্যে অধিক পুষ্টি গুণাগুণ পাওয়া সম্ভব হচ্ছে। ফলে কৃষি ক্ষেত্রে উন্নত ফলনশীল জাতের চারা উৎপাদন করে যাচ্ছে এবং একজন কৃষক সেই চারা চাষ করে পূর্বের তুলনায় অধিক ফসল ঘরে তুলতে পারছে।

ঘ উদ্দীপকের শফিক সাহেবের গালের আঁচিল অপারেশনের জন্য তার বন্ধুর ব্যবহৃত চিকিৎসা পদ্ধতি হচ্ছে ক্রায়োসার্জারি।

ক্রায়োসার্জারি হলো এমন এক ধরনের চিকিৎসা পদ্ধতি যা অত্যাধিক শীতল তাপমাত্রা প্রয়োগ করে ত্বকের অস্বাভাবিক এবং রোগাক্রান্ত টিস্যুগুলোর ধ্বংস করা হয়। ক্রায়োসার্জারিতে অস্বাভাবিক টিস্যু ধ্বংস করে নাইট্রোজেন গ্যাস বা আর্গন গ্যাস হতে উৎপাদিত ঠান্ডা বাহ্যিক ত্বকের চামড়ার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।

সাধারণত টিউমারের ক্ষেত্রে ২০ – ৩০ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা ব্যবহার করা হয় এবং ক্যান্সার এর ক্ষেত্রে ৪০ – ৫০ ডিগ্রী সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা প্রয়োগ করা হয়। ক্রায়োসার্জারির ক্ষেত্রে সাধারণ পৃথক পৃথকভাবে তরল নাইট্রোজেন, কার্বন ডাই অক্সাইড এর তুষার, আর্গন এবং সমন্বিতভাবে ডাই-মিথাইল ইথার ও প্রোপেন এর মিশ্রণ ব্যবহার করা হয় যা ত্বকের জন্য খুবই সহায়ক।

সুতরাং উদ্দীপকে ড. জমিলের গালের আঁচিল অপারেশনের জন্য তার বন্ধুর ক্রায়োসার্জারি চিকিৎসা পদ্ধতি যৌক্তিক বলে আমি মনে করি।

প্রশ্ন ▶৪১ নির্বাচন কমিশন ন্যাশনাল আইডি কার্ড তৈরি করার জন্য প্রাপ্তবয়স্ক নাগরিকদের মুখমণ্ডলের ছবি, আঙুলের ছাপ এবং সিগনেচার সংগ্রহ করে একটি চমৎকার ডেটাবেজ তৈরি করেছে। ইদানিং বাংলাদেশ পাসপোর্ট অফিস নির্বাচন কমিশনের অনুমতি নিয়ে উক্ত ডেটাবেজের সাহায্যে মেশিন রিডেবল পাসপোর্ট তৈরি করেছে। কিছু অসৎ ব্যক্তি নকল পাসপোর্ট তৈরি করার জন্য উক্ত ডেটাবেজ হ্যাক করার চেষ্টা করে এবং পরিশেষে ব্যর্থ হয়। *[সরকারি বিজ্ঞান কলেজ, তেজগাঁও, ঢাকা]*

ক. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি কী? ১

খ. অডিও ভিডিও তথ্য আদান-প্রদানে কোনটিতে ডেটা স্পিড বেশি প্রয়োজন-ব্যাখ্যা কর। ২

গ. নির্বাচন কমিশন ডেটাবেজ তৈরিতে যে প্রযুক্তির সাহায্য নিয়েছিল তা উদ্দীপকের আলোকে বিশ্লেষণ কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের কিছু ব্যক্তির ব্যর্থ চেষ্টার নৈতিকতার দিকগুলো ব্যাখ্যা কর। ৪

৪১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হচ্ছে কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত সিস্টেম যাতে মডেলিং ও অনুকরণবিদ্যার প্রয়োগের মাধ্যমে মানুষ কৃত্রিম বহুমাত্রিক ইন্দ্রিয় গ্রাহ্য পরিবেশের সাথে সংযোগ স্থাপন বা উপলব্ধি করতে পারে

খ অডিও, ভিডিও তথ্য আদান-প্রদানের সময় ভিডিও তথ্য আদান-প্রদানে বেশি স্পীড প্রয়োজন।

কারণ ভিডিওতে সাউন্ড এর পাশাপাশি চিত্র সংযোজিত অবস্থায় থাকে। ফলে অডিও এর তুলনায় ভিডিও বেশি মেমোরি দখল করে। ভিডিওতে ডেটা বেশি থাকার কারণে তথ্য আদান-প্রদানে বেশি স্পীড প্রয়োজন।

গ নির্বাচন কমিশন ডেটাবেজ তৈরিতে বায়োমেট্রিক্স প্রযুক্তির সাহায্যে নিয়েছিল। নিচে উদ্দীপকের আলোকে বায়োমেট্রিক্স প্রযুক্তির ব্যাখ্যা করা হলো-

বায়োমেট্রিক্স প্রযুক্তি হলো বায়োলজিক্যাল ডেটা মাপা এবং বিশ্লেষণ করার বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি। নির্বাচন কমিশন ন্যাশনাল আইডি কার্ড তৈরি করার জন্য ব্যবহৃত প্রযুক্তি হলো-

ক. **আঙুলের ছাপ:** বর্তমানে আঙুলের ছাপ নিয়ে নিরাপত্তা ব্যবস্থা একটি জনপ্রিয় বায়োমেট্রিক্স সিস্টেম। এ পদ্ধতিতে ফিঙ্গারপ্রিন্ট অপটিক্যাল স্ক্যানারের মাধ্যমে আঙুলের ছাপের ইমেজ নেওয়া হয়। ইনপুটকৃত ইমেজের অর্থাৎ আঙুলের ছাপের বিশেষ কিছু একক বৈশিষ্ট্যকে ফিঙ্গার করা হয় এবং আনক্রিপ্টেড বায়োমেট্রিক্স কি হিসেবে সংরক্ষণ করা হয়।

খ. **মুখমন্ডলের ছবি:** মানুষের চেহারার ভিন্ন কিছু বৈশিষ্ট্য রয়েছে। একজনের চেহারার সাথে আরেকজনের চেহারা মিল নেই। ফেইস রিকগণিশন পদ্ধতিতে মুখ বা চেহারার বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করে শনাক্ত করা হয়। দুই চোখের মধ্যকার দূরত্ব, নাকের দৈর্ঘ্য বা ব্যাস; চোয়ালের কৌণিক মাপ ইত্যাদি পরিমাপের কোন ব্যক্তিকে শনাক্ত করা যায়।

গ. **সিগনেচার ভেরিফিকেশন:** এ পদ্ধতিতে ব্যবহারকারীর হাতের স্বাক্ষরকে পরীক্ষা করে সত্যতা যাচাই করা হয়। এক্ষেত্রে বিশেষ ধরনের কলম এবং প্যাড ব্যবহার করে স্বাক্ষর এর আকার, লেখার গতি, সময় এবং কলমের চাপকে পরীক্ষা করা হয়। অন্যান্য বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতির চেয়ে খরচ কম। ব্যাংক বীমা এবং অন্যান্য প্রতিষ্ঠানে স্বাক্ষর শনাক্তকরণ এর কাজে এ পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

ঘ উদ্দীপকে কিছু ব্যক্তির ব্যর্থ চেষ্টার নৈতিকতার দিকগুলো নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

নৈতিক মূল্যবোধ হলো সুনির্দিষ্ট কিছু নৈতিক ধারণা। যা মানুষ নিজের ভিতর ধারণ করে এবং এগুলো সাংস্কৃতিক পরিমন্ডলের দ্বারা অতিমাত্রায় প্রভাবিত হয়। ১৯৯২ সালে কম্পিউটার এথিকস ইনস্টিটিউট কম্পিউটার এথিকস এর বিষয়ে দশটি নির্দেশনা তৈরি করে। এই দশটি নির্দেশনা হলোঃ

১. অন্যের ক্ষতি করার জন্য কম্পিউটার ব্যবহার না করা।
২. অন্যের কাজের ব্যাঘাত সৃষ্টির জন্য কম্পিউটার প্রযুক্তিকে ব্যবহার না করা।
৩. অন্যের কম্পিউটার এর ডেটার উপর নজরদারি না করা।
৪. কম্পিউটার প্রযুক্তি ব্যবহার করে মিথ্যা তথ্য রটানোর কাজে সম্পৃক্ত না করা।
৫. যেসব সফটওয়্যার এর জন্য তুমি অর্থ প্রদান করোনি, সেগুলো ব্যবহার কপি না করা।
৬. অনুমতি ব্যতিরেকে অন্যের কম্পিউটার রিসোর্স ব্যবহার না করা।
৭. অন্যের বুদ্ধিদীপ্ত বা গবেষণালব্ধ ফলাফলকে নিজের মালিকানা বলে দাবি না করা।
৮. প্রোগ্রাম লেখার পূর্বে সমাজের উপর তা কী ধরনের প্রভাব ফেলবে সেটা চিন্তা করা।
৯. যোগাযোগের ক্ষেত্রে কম্পিউটার ব্যবহারের সময় সহকর্মী বা অন্য ব্যবহারকারীর প্রতি শ্রদ্ধা ও সৌজন্যতা প্রদর্শন করা।

প্রশ্ন ▶৪২ মি. "Y" তার বাবার ল্যাবরেটরিতে প্রবেশের সময় একটি বিশেষ সেন্সরের দিকে তাকানোর ফলে দরজা খুলে গেল। ভিতরে প্রবেশ করে দেখলো প্রথম কক্ষে জৈব তথ্যকে সাজিয়ে গুছিয়ে ইনফরমেশন সিস্টেম তৈরি সংক্রান্ত গবেষণা এবং দ্বিতীয় কক্ষে রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ (DNA) তৈরি সংক্রান্ত গবেষণা করা হয়। *[বেপজা পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সাভার, ঢাকা]*

ক. ন্যানোটেকনোলজি কী? ১

খ. তথ্য প্রযুক্তি ও যোগাযোগ প্রযুক্তি একে অপরের পরিপূরক- বুঝিয়ে লেখ। ২

গ. ল্যাবরেটরির দরজায় ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি বর্ণনা কর। ৩

ঘ. ল্যাবরেটরিতে যে প্রযুক্তি নিয়ে গবেষণা হয় তাদের তুলনামূলক পার্থক্য বিশ্লেষণ কর। ৪

৪২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ন্যানোটেকনোলজি হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে ন্যানোমিটার স্কেলে একটি বস্তুকে নিপুণভাবে ব্যবহার করা যায় অর্থাৎ এর পরিবর্তন, পরিবর্ধন, ধ্বংস বা সৃষ্টি করা যায়।

খ তথ্য হচ্ছে এক ধরনের লিখিত, অডিও, ভিজুয়্যাল বা অডিও ভিজুয়্যাল বার্তা যার সাহায্যে একজন মানুষ স্থান, বস্তু, বিষয়, অবস্থা বা পরিবেশ সম্পর্কে জ্ঞান লাভ করে।

একই ভাবে যোগাযোগ হচ্ছে এরূপ বার্তা, বস্তু বা অন্য বিষয় স্থানান্তরের উপায় যার জন্য একটি মাধ্যম অর্থবোধক বার্তা, প্রেরক এবং গ্রাহক প্রয়োজন। এক্ষেত্রে প্রযুক্তি হচ্ছে সেই উপায় বা ব্যবস্থা যার সাহায্যে সহজে এবং স্বল্পতম সময়ে তথ্য প্রক্রিয়াকরণ সংরক্ষণ, বিতরণ এবং আদান-প্রদান প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়। তথ্য প্রযুক্তি ও যোগাযোগ প্রযুক্তি হচ্ছে আধুনিক বিজ্ঞান ভিত্তিক সমাজ প্রতিষ্ঠার একটি সমন্বিত ব্যবস্থা। তাই দেখা যাচ্ছে যে, তথ্য প্রযুক্তি (IT) এবং যোগাযোগ প্রযুক্তি (CT) অনেকটা সমার্থক হিসেবে সর্বত্রই ব্যবহৃত হচ্ছে।

গ ল্যাবরেটরিতে দরজায় ব্যবহৃত প্রযুক্তি হচ্ছে বায়োমেট্রিক্স প্রযুক্তির অন্তর্গত রেটিনা স্ক্যান প্রযুক্তি। আইরিস শনাক্তকরণ পদ্ধতিতে চোখের তারার রঙিন অংশকে পরীক্ষা করা হয় এবং রেটিনা স্ক্যান পদ্ধতিতে চোখের মনিতে রক্তের লেয়ারের পরিমাণ পরিমাপ করে মানুষকে শনাক্ত করা হয়।

এই পদ্ধতিতে কোনো জায়গায় অ্যাকাউন্ট খোলার সময় একটি ইমেজ সংরক্ষণ করা হয়। পরবর্তীতে ঐ জায়গায় কোনো সময় প্রবেশ করতে চাইলে ক্যামেরার সামনে দাঁড়ালে ছবি তুলে সঙ্গে সঙ্গে শনাক্ত করার কাজটাও হয়ে যায়। এতে সময় লাগে মাত্র কয়েক সেকেন্ড। বর্তমানে ব্যাংক, পুলিশের কাজকর্ম এবং বিভিন্ন নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা গ্রহণেও এ প্রযুক্তি ব্যবহার হচ্ছে।

ঘ উদ্দীপকে ল্যাবরেটরির প্রথম কক্ষে গবেষণার বিষয়টি হচ্ছে বায়োইনফরম্যাটিক্স এবং দ্বিতীয় কক্ষে গবেষণারত বিষয় হচ্ছে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং।

বায়োইনফরম্যাট্রিক্স হলো বিজ্ঞানের সেই শাখা যা বায়োলজিক্যাল ডেটা এনালাইসিস করার জন্য কম্পিউটার প্রযুক্তি, ইনফরমেশন থিওরি এবং গাণিতিক জ্ঞানকে ব্যবহার করে। বায়োইনফরম্যাট্রিক্স এর মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে জৈবিক পদ্ধতি সম্পর্কে সঠিক ধারণা লাভ করা। অর্থাৎ জৈবিক পদ্ধতি বিষয়ে মূলত হিসাব নিকাশ করে ধারণা অর্জন করার চেষ্টা করা।

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং হচ্ছে যে পদ্ধতির মাধ্যমে মানুষের নতুন জিন যোগ করে বা কোনো জিন অপসারণ করে পরিবর্তন ও পরিবর্ধন করে জিন বেশি ব্যবহার উপযোগী করা হয়। জীবের কোষের নিউক্লিয়াসের মধ্যে অবস্থানরত ক্রোমোজোমের মধ্যে চেইনের মতো পেঁচানো কিছু বস্তু থাকে যাকে (DNA) বলে। এই DNA অনেক অংশে বিভক্ত এবং এর একটি নির্দিষ্ট অংশকে জিন বলে। জেনেটিক ইনঞ্জিনিয়ারিং এ বংশগতি সংক্রান্ত বিষয়ে আহরিত জ্ঞানকে মানুষের মঙ্গলের উদ্দেশ্যে কাজে লাগানো হয়।

প্রশ্ন ▶ ৪৩ রফিক সাহেব তার প্রতিষ্ঠানের যাবতীয় কর্মকাণ্ড অনলাইন ভিত্তিক সম্পন্ন করেন। কম্পিউটারের মাধ্যমে বিভিন্ন ডেটা আদান-প্রদান, প্রতিষ্ঠানের কর্মচারীদের বেতন-ভাতা, ঠিকানা বিভিন্ন প্রোডাক্টের প্যাটার্ন, ব্যবসায়িক কৌশল কম্পিউটারে সংরক্ষিত অবস্থায় থাকে এবং কোনো ডেটা বা কৌশল আইনগত প্রাপ্য প্রতিষ্ঠান বা ব্যক্তির কাছে হস্তান্তর করার জন্য বিশেষ প্রক্রিয়া অবলম্বন করেন।

[শেখ ফজিলাতুন্নেসা সরকারি মহিলা কলেজ, গোপালগঞ্জ]

ক. ডেটা এনক্রিপশন বলতে কী বোঝ? ১
খ. এনকোডার এর ব্যবহার লিখো। ২
গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত বিশেষ প্রক্রিয়া সম্পর্কে আলোচনা করো। ৩
ঘ. বিশেষ প্রক্রিয়ার প্রয়োজনীয়তা আলোচনা করো। ৪

৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা এনক্রিপশন অর্থ হচ্ছে ডেটাকে গোপন করার মাধ্যমে ডেটাকে নিরাপদ করা। ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে এনক্রিপ্ট (Encrypt) করা হয়। এর ফলে ঐ ডেটা অন্য কোনো অনির্দিষ্ট (Unauthorized) ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান কর্তৃক ব্যবহৃত হতে পারে না।

খ যে ডিজিটাল বর্তনীর মাধ্যমে মানুষের বোধগম্য ভাষাকে কম্পিউটারে ব্যবহৃত ভাষায় রূপান্তর করা হয় অর্থাৎ আনকোডেড (Uncoded) ডেটাকে কোডেড (Coded) ডেটায় পরিনত করা হয় তাকে এনকোডার বলে। এনকোডার এমন একটি সমবায় সার্কিট যার দ্বারা সর্বাধিক 2^n টি ইনপুট থেকে n টি আউটপুট পাওয়া যায়।

এনকোডারের সাহায্যে যেকোনো আলফানিউমেরিক বর্ণকে ASCII, EBCDIC ইত্যাদি কোডে পরিণত করা যায়। এজন্য ইনপুট ব্যবস্থায় কী-বোর্ডের সঙ্গে এনকোডার যুক্ত থাকে।

গ রফিক সাহেব একজন দক্ষ ব্যবসায়ী। তিনি যেমনি ব্যবসায়িক সকল কর্মকাণ্ড অনলাইনের মাধ্যমে পরিচালনা করেন তেমনিভাবে তিনি বিভিন্ন প্রোডাক্টের প্যাটার্ন, ব্যবসায়িক কৌশল নির্ধারনে নৈতিকতা ও আইনানুগ পন্থার আশ্রয় নিয়ে থাকেন।

নৈতিকতা হলো মানুষের কাজ কর্ম, আচার ব্যবহারের সেই মূলনীতি যার ওপর ভিত্তি করে মানুষ একটি কাজের ভালো বা মন্দ দিক বিচার বিশ্লেষণ করতে পারে। সকল ক্ষেত্রে তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহারের একটি নতুন মাত্রা থাকে যা অবশ্যই বিবেচনায় আনতে হবে। নৈতিকতা মানুষকে সাফল্যের সর্বোচ্চ শিখরে নিয়ে যেতে পারে। কী করা উচিত, কী করা অনুচিত তা নৈতিকতার মাধ্যমে নির্ধারিত হয়।

তথ্যের অননুমোদিত ব্যবহার মারাত্মকভাবে ব্যক্তির প্রাইভেসিকে ক্ষতিগ্রস্ত করে। একইসাথে প্রোডাক্টের প্যাটার্ন স্বত্ব ব্যবসায়িকভাবে খুবই গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। এক্ষেত্রে প্যাটার্নের মেধাস্বত্ত আইনী ব্যবস্থার মাধ্যম কপিরাইট করিয়ে রাখলে পরবর্তীতে ব্যবসায়িক ক্ষতির সম্মুখিন হতে হয় না। একইসাথে ব্যবসায়িক তথ্য ব্যবস্থাপনার জন্য শক্তিশালী সার্ভার কম্পিউটার ব্যবহার করা যাতে রেজিস্টার্ড অপারেটিং সিস্টেম ও ডেটাবেজ সফটওয়্যার ব্যবহার করা জরুরী। ফলে হ্যাকিং এর মতো ভয়াবহ ঘটনা প্রতিরোধ করা সম্ভব হবে।

ঘ উদ্দিপকে উল্লিখিত বিশেষ ব্যবস্থা মূলত তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারের ক্ষেত্রে নৈতিকতার বিষয়গুলো বুঝানো হয়েছে। নৈতিকতার বিষয়গুলো গুরুত্বের সাথে গ্রহণ করলে বিভিন্নভাবে তা সুফল বয়ে আনবে। নিম্নলিখিত বিষয়গুলোর ক্ষেত্রে সামান্য নমুনা তুলে ধরা হলো:

- রেজিস্টার্ড সফটওয়্যারের ব্যবহার। এর ফলে অনাকাঙ্খিত ভাইরাস আক্রমণ ও হ্যাকিং থেকে নিরাপদ থাকা যায়। এ ছাড়া সফটওয়্যার পাইরেসি, সাইবার আক্রমণ ইত্যাদি প্রতিরোধ করা যায়।
- কপিরাইট আইন। মেধাসত্ব সৃষ্টির সুফল পেতে এটি আবশ্যিক।
- প্লেজারিজম। বর্তমানে তথ্য প্রযুক্তির অবাধ স্বাধীনতার কারণে প্লেজারিজম একটি বড় ধরনের অনৈতিক কাজে পরিনত হয়েছে। প্লেজারিজম হচ্ছে অন্যের গবেষণা লব্ধ তথ্য নিজের নামে চালিয়ে দেয়া।
- যে কোনো প্রতিষ্ঠানের ইন্টারনেট ব্যবহারকারী ব্যক্তির নৈতিকতার বিষয়ে নিম্নলিখিত নিয়মসমূহ মেনে চলা উচিত:
  i. অনুমতি ব্যতিত অন্যের ফাইল, গোপন তথ্য সংগ্রহ না করা।
  ii. বিনা অনুমতিতেত তথ্য সংক্রান্ত রিসোর্স ব্যবহার না করা।
  iii. অন্যের বুদ্ধিবৃত্তি সংক্রান্ত ফলাফল আত্মসাৎ না করা।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে সকল ক্ষেত্রে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারে নৈতিকতার প্রয়োজনা প্রতীয়মান হয়।

প্রশ্ন ▶ ৪৪ রিয়াদ ল্যাপটপ ও ইন্টারনেট সংযোগ ব্যবহার করে ঘরে বসেই প্রচুর বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করছে। রিয়াদের ত্বকের কিছু কোষ ক্ষতিগ্রস্থ হয়েছে। কিন্তু প্রচলিত পদ্ধতিতে অপারেশনে সে প্রচণ্ড ভাবে ভীত।

[শহীদ সৈয়দ নজরুল ইসলাম কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং কী? ১
খ. রোবোটিক্স প্রযুক্তি মানুষের কাজকে কিভাবে সহজ করেছে? ২
গ. উদ্দীপকে রিয়াদের অর্থ উর্পাজনের বিষয়টি বিশ্লেষণ কর। ৩
ঘ. রিয়াদ এখন কিভাবে চিকিৎসা নিয়ে সুস্থ হতে পারে? যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো জীব থেকে একটি নির্দিষ্ট জিন বহনকারী DNA খণ্ড পৃথক করে ভিন্ন একটি জীবে স্থানান্তরের কৌশলকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলে।

খ রোবট প্রযুক্তি হলো একটি স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র যার মধ্যে মানুষের আচরণগত বৈশিষ্ট্য প্রোগ্রাম রয়েছে। রোবট এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে মানুষের মতো কঠিন কাজগুলো সহজে করতে পারে। অর্থাৎ কোন কাজটি কীভাবে করতে হবে যা কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত প্রোগ্রামিং-এর মাধ্যমে রোবট যন্ত্রে স্থাপন করা হয়। ফলে বিভিন্ন শিল্পকারখনায় যেসব জিনিসপত্র মানুষের পক্ষে ওঠানামা ও স্থাপনের জন্য কঠিন সেসব ক্ষেত্রে রোবট ব্যবহার করা হয়। বিশেষ করে যানবাহন বা গাড়ি কারখানায় ও খনি থেকে খনিজ পদার্থ উত্তোলনের কাজে রোবট সহজে কাজ করছে।

গ উদ্দীপকের রিয়াদের অর্থ উপার্জনের বিষয়টি হলো আউটসোর্সিং। অর্থাৎ কোনো প্রতিষ্ঠানের কাজ নিজেরা না করে তৃতীয় কোনো ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের সাহায্যে কাজ করিয়ে নেওয়া। যারা আউটসোর্সিং করে তাদেরকে বলা হয় ফ্রিল্যান্সার। এ সেক্টরে অর্থ উপার্জনের জন্য যেকোনো একটি বিশেষ প্রোগ্রামের উপর দক্ষ হতে হয় এবং ইন্টারনেট যুক্ত কম্পিউটারে থাকতে হবে। শুধু তাই নয় ধৈর্য্য ও ইংরেজি জ্ঞান থাকতে হয়। ফলে ফ্রিল্যান্সার বা অনলাইন কর্মীগণ বিশেষ কিছু ওয়েবসাইটের মাধ্যমে যেমন– odesk, upwork, elance, freelancer প্রবেশ করে বিভিন্ন প্রতিষ্ঠানের তাদের প্রোফাইল সাবমিট করে কাজের অনুসন্ধান করে। এভাবে ঘরে বসে অফিসে সরাসরি উপস্থিত না থেকে বিভিন্ন প্রতিষ্ঠানের কাজ করে প্রচুর বৈদেশিক মুদ্রা রিয়াদ উপার্জন করছে। যা দেশের নতুন একটি কর্মসংস্থানের সুযোগ সৃষ্টি করে।

ঘ রিয়াদ ক্রায়োসার্জারির চিকিৎসা সুবিধা নিয়ে সুস্থ হতে পারে। কেননা রক্তপাতহীন বা অপারেশন ছাড়াই ত্বকের ক্ষতিগ্রস্থ কোষের চিকিৎসা ক্রায়োসার্জারির মাধ্যমে খুব সহজেই করা যায়। যা রোগীকে কোনো ধরনের ধকল বা কষ্ট করতে হবে না। ক্রায়োসার্জারি হচ্ছে এমন একটি চিকিৎসা পদ্ধতি যার মাধ্যমে অতি ঠান্ডা অস্বাভাবিক ও অসুস্থ টিস্যু ধ্বংস করে। এক্ষেত্রে তরল নাইট্রোজেন, কার্বন ডাই-অক্সাইড, আর্গন, ও ডাই মিথাইল ইথার-প্রোপেন ব্যবহার হয়।
ফলে অসুস্থ রোগীর ত্বকের কোষকে অতি শীতল তাপমাত্রা প্রয়োগের ফলে ক্ষতিগ্রস্থ ত্বকের কোষকে ধ্বংস করে রক্ত সঞ্চালন ঠিক করে। যার ফলে রোগিকে কোনো ধরনের অস্বস্থি বা ধকল কষ্ট করতে হয় না। এভাবেই ক্রায়োসার্জারির মাধ্যমে খুব সহজেই রিয়াদ চিকিৎসা নিতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ৪৫ ধান গবেষক ড. আবেদ চারটি নতুন প্রজাতির ধান উদ্ভাবন করেন। গবেষকের কক্ষে প্রবেশের জন্য হাতের আঙুলের ছাপের প্রয়োজন কিন্তু গুরুত্বপূর্ণ গবেষণা কক্ষে চোখের ইশারার প্রয়োজন হয়।
[প্রেসিডেন্ট প্রফেসর ড. ইয়াজউদ্দিন আহমেদ রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, মুন্সিগঞ্জ]

ক. VOIP কী? ১
খ. ন্যানোটেকনোলজি বলতে কী বোঝায়? ২
গ. উদ্দীপকে ড. আবেদের নতুন প্রজাতির ধান উদ্ভাবনের প্রযুক্তি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত নিরাপত্তা ব্যবস্থার মধ্যে কোনটি অধিক কার্যকরী বিশ্লেষণ কর। ৪

৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক VOIP হচ্ছে Voice Over Internet Protocol। VOIP মূলত এক প্রকার টেলিফোন সংযোগ যা ইন্টারনেটের মাধ্যমে পরিচালিত হয়। ডেটা প্রেরণের জন্য ইন্টারনেট প্রটোকল ব্যবহার হয়। ইয়াহু, গুগলটক, স্কাইপি ইত্যাদি হচ্ছে VOIP-এর উদাহরণ।

খ ন্যানোটেকনোলজি হলো পারমাণবিক বা আণবিক স্কেলে অতি ক্ষুদ্র ডিভাইস তৈরি করার জন্য ধাতব বস্তুকে সুনিপুণভাবে কাজে লাগানোর বিজ্ঞান।
ন্যানোটেকনোলজিতে ন্যানোমিটার স্কেলে একটি বস্তুকে নিপুণভাবে ব্যবহার করা যায় অর্থাৎ এর পরিবর্তন, পরিবর্ধন, ধ্বংস বা সৃষ্টি করা যায়।

গ উদ্দীপকে ড. আবেদ গবেষণায় নতুন প্রজাতির ধান উৎপাদনে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে।
জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং হলো বায়োটেকনোলজির মাধ্যমে ডি.এন.এ এর প্রোটিনের পুনরায় সমন্বয় করে নতুন বৈশিষ্ট্যের জীব তৈরীর প্রক্রিয়া। বর্তমানে DNA প্রযুক্তির কারণে কোনো বস্তুর অন্তর্গত জিনকে কোনো জীবকোষে প্রবেশ করিয়ে বা কোষ হতে সরিয়ে উক্ত জীবটির বৈশিষ্ট্যের বংশগতি বদলে নতুন উন্নত জাতের বস্তু সৃষ্টি করা হচ্ছে। এর ফলে কৃষিতে বিপ্লব সাধিত হয়েছে। নতুন উদ্ভিদ, খাদ্য সৃষ্টির ফলে পৃথিবীতে খাদ্য ঘটতি সংকুচিত করা হচ্ছে এবং অল্প খাদ্যে অধিক পুষ্টি গুণাগুণ পাওয়া সম্ভব হচ্ছে। ফলে কৃষি ক্ষেত্রে উন্নত ফলনশীল জাতের চারা উৎপাদন করে যাচ্ছে এবং একজন কৃষক সেই চারা চাষ করে পূর্বের তুলনায় অধিক ফসল ঘরে তুলতে পারছে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত নিরাপত্তা ব্যবস্থাগুলো হচ্ছে বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতির অন্তর্গত ফিঙ্গারপ্রিন্ট এবং আইরিস শনাক্তকরণ প্রযুক্তি।
প্রত্যেক ব্যক্তির আঙ্গুলের ছাপ অদ্বিতীয় বিধায় দরজায় বহুল ব্যবহৃত বায়োমেট্রিক্স ডিভাইস ব্যবহৃত হয়েছে, যার সাহায্যে মানুষের আঙ্গুলের ছাপ ইনপুট হিসেবে গ্রহণ করে তা পূর্ব থেকে রক্ষিত আঙ্গুলের ছাপের সাথে মিলিয়ে ব্যক্তিকে শনাক্ত করা হয়।
গুরুত্বপূর্ণ গবেষণা কক্ষে প্রবেশের সময় ব্যবহৃত প্রযুক্তি হচ্ছে বায়োমেট্রিক্স প্রযুক্তির অন্তর্গত রেটিনা স্ক্যান প্রযুক্তি। আইরিস শনাক্তকরণ পদ্ধতিতে চোখের তারার রঙিন অংশকে পরীক্ষা করা হয় এবং রেটিনা স্ক্যান পদ্ধতিতে চোখের মনিতে রক্তের লেয়ারের পরিমাণ পরিমাপ করে মানুষকে শনাক্ত করা হয়। এই পদ্ধতিতে কোনো জায়গায় অ্যাকাউন্ট খোলার সময় একটি ইমেজ সংরক্ষণ করা হয়। পরবর্তীতে ঐ জায়গায় কোনো সময় প্রবেশ করতে চাইলে ক্যামেরার সামনে দাঁড়ালে ছবি তুলে সঙ্গে সঙ্গে শনাক্ত করার কাজটাও হয়ে যায়।
বায়োমেট্রিক্স প্রযুক্তির মধ্যে ফিঙ্গার প্রিন্ট প্রযুক্তি হচ্ছে সবচেয়ে নিরাপদ ও কম ব্যয়বহুল। বর্তমানে ব্যাংক, পুলিশের কাজকর্ম এবং বিভিন্ন নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা গ্রহণেও এ প্রযুক্তি ব্যবহার হচ্ছে।

প্রশ্ন ▶ ৪৬ বর্তমানে বাংলাদেশের বড় বড় অফিসগুলোতে যন্ত্রের সাহায্যে ব্যক্তির প্রবেশাধিকার নিয়ন্ত্রণ করা হয়ে থাকে। আবার এমন একটি প্রোগ্রামেবল যন্ত্রও থাকে যা মানুষের ন্যায় আচরণ করতে পারে এবং মানুষের পরিশ্রমকে কমিয়ে দিতে পারে।
[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, রংপুর]

ক. E-learning এর সংজ্ঞা লিখো। ১
খ. 'আণবিক পর্যায়ে গবেষণা' প্রযুক্তিটির ধারণা দাও। ২
গ. 'উদ্দীপকের ২য় যন্ত্রটি মানুষের বিকল্প হতে পারে' ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. ব্যক্তি শনাক্তকরণে ১ম যন্ত্রটির ক্রিয়া কৌশল বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইলেকট্রনিক ব্যবস্থা বা ইন্টারনেট বা অনলাইনের মাধ্যমে শিক্ষাদান কার্যক্রম পরিচালনা করাকে ই-লার্নিং বলে।

খ আনবিক পর্যায়ের গবেষণাটি হলো ন্যানোটেকনোলজি। ন্যানোপ্রযুক্তি (ন্যানোটেকনোলজি বা সংক্ষেপে ন্যানোটেক) পদার্থকে আণবিক পর্যায়ে পরিবর্তন ও নিয়ন্ত্রণ করার বিদ্যা। সুতরাং ন্যানোটেকনোলজি হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে ন্যানোমিটার স্কেলে একটি বস্তুকে নিপুণভাবে ব্যবহার করা যায় অর্থাৎ এর পরিবর্তন, পরিবর্ধন, ধ্বংস বা সৃষ্টি করা যায়।

গ উদ্দীপকের ২য় যন্ত্রটি হলো রোবট। রোবট হলো এক ধরনের ইলেকট্রোমেকানিক্যাল যান্ত্রিক ব্যবস্থা, যা কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা ইলেকট্রনিক সার্কিট কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় বা আধা-স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বা যন্ত্র মানব। রোবটে একবার কোনো প্রোগ্রাম করা হলে ঠিক সেই প্রোগ্রাম অনুসারে কাজ করে। এক্ষেত্রে তার কাজটির জন্য মানুষকে আর কোনো কিছু করতে হয় না। শিল্প করখানায় এ ধরণের কিছু রোবট ব্যবহৃত হয়। দূর থেকে লেজার রশ্মি বা রিমোট কন্ট্রোলের সাহায্যে এই রোবটগুলো নিয়ন্ত্রিত হয়। রোবট মানুষের অনেক দুঃসাধ্য ও কঠিন কাজ করতে পারে। বিভিন্ন শিল্প কারখানায় যেসব জিনিসপত্র মানুষের পক্ষে ওঠানামা ও স্থাপনের জন্য কঠিন সেসব ক্ষেত্রে মানুষের বিকল্প হিসেবে রোবট ব্যবহার করা যায়। বিশেষ করে যানবাহন বা গাড়ির কারখানায় রোবট ব্যবহৃত হয়। কারখানার জিনিসপত্র সংযোজন, প্যাকিং এবং জিনিসপত্র পরিবহনের জন্য রোবট ব্যবহার ফলপ্রসূ। যুদ্ধক্ষেত্রে যুদ্ধযানে ড্রাইভারের বিকল্প হিসেবে রোবটকে ব্যবহার করা যায়। এই সমস্ত রোবট দূর নিয়ন্ত্রিত হওয়ায় যেকোনো মুহূর্তে নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব হয়। যেসব ক্ষেত্রে অতি সূক্ষ্ম কাজ করা দরকার হয় যেমন ইলেকট্রনিক্স-এর আইসিগুলো (IC) বানানোর জন্য এবং PCB (Printed Circuit Board) বানানোর জন্য রোবট ব্যবহৃত হয়। চিকিৎসা ক্ষেত্রে সার্জারির কাজে রোবট সফলভাবে ব্যবহার করা সম্ভব হয়েছে। তাই উদ্দীপকের ২য় যন্ত্রটি মানুষের বিকল্প হতে পারে।

ঘ উদ্দীপকের ব্যক্তি শনাক্তকরণে ১ম যন্ত্রটি হলো বায়োমেটিক্স অন্তর্গত। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়। বায়োমেট্রিক্স এর মূল কাজই হচ্ছে প্রতিটি মানুষের যে অনন্য বৈশিষ্ট্য আছে তাকে খুঁজে বের করা এবং প্রতিটি মানুষকে সেই বৈশিষ্ট্যের আলোকে পৃথক পৃথকভাবে চিহ্নিত করতে সাহায্য করা। কম্পিউটার পদ্ধতিতে নিখুঁত নিরাপত্তার

জন্য বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি ব্যবহার হয়। একটি বায়োমেট্রিক্স ডিভাইসে সাধারণত নিম্নোক্ত অংশসমূহ থাকে।

১. একটি রিডার অথবা স্ক্যানিং ডিভাইস,
২. একটি কনভার্টার সফটওয়্যার যা স্ক্যানকৃত তথ্য ডিজিটালে রূপান্তর করে যা ম্যাচিং-এর জন্য ব্যবহৃত হয়,
৩. একটি ডেটাবেজ যেখানে তুলনার জন্য বায়োমেট্রিক্স ডেটা সংরক্ষিত থাকে।

বায়োমেট্রিক্স সিস্টেমটি দুটি পর্যায়ে কাজ করে—

প্রথমত: কোনো নির্দিষ্ট আইডেন্টিটি (ব্যক্তি পরিচয়) বা কোনো ব্যক্তির বায়োলজিক্যাল ডেটা (ডিএনএ, আঙুলের ছাপ, চোখের রেটিনা ও আইরিস, ভয়েস নিদর্শন, মুখের নিদর্শন) বায়োলজিক্যাল ডিভাইস দ্বারা স্ক্যান করে ভেরিফিকেশনের জন্য ডেটাবেজে রেখে দেওয়া হয়।

দ্বিতীয়ত: ভেরিফিকেশনের সময় উক্ত ব্যক্তির স্ক্যানকৃত বায়োলজিক্যাল ডেটা ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটার সাথে মিলিয়ে দেখা হয়। যদি নতুন স্ক্যানকৃত ডেটা, ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটার সাথে পুরোপুরি মিলে যায় তাহলে সিস্টেমটি উক্ত ব্যক্তিকে চিনতে পারে আর না মিললে উক্ত ব্যক্তিকে চিনতে পারে না।

এই পুরো সিস্টেমের জন্যই আগে থেকে একটি সফটওয়্যার তৈরি করে নিতে হয়।

প্রশ্ন ▶ ৪৭ মি. 'Y' তার ল্যাবরেটরিতে প্রবেশের সময় একটি বিশেষ দিকে তাকানোর ফলে ল্যাবের গেট খুলে গেল। তাঁর কক্ষে এসে ফিঙ্গার প্রিন্টের সাহায্যে কম্পিউটার ওপেন করে কিছু তথ্য দেখে নিলেন। অতঃপর দ্বিতীয় কক্ষে রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ নিয়ে গবেষণায় লিপ্ত হলেন। *[সরকারি বেগম রোকেয়া কলেজ, রংপুর]*

ক. ডেটা এনক্রিপশন কী? ১
খ. অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্টের মধ্যে পার্থক্য লিখো। ২
গ. ল্যাবরেটরির গবেষণা পদ্ধতিটি বিশ্লেষণ করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের নিরাপত্তা প্রযুক্তি দুটির তুলনা করো। ৪

৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে উৎস হতে গন্তব্যে প্রেরণের পূর্বে যে বিশেষ পদ্ধতিতে পরিবর্তন করা হয় তাকে ডেটা এনক্রিপশন পদ্ধতি বলা হয় অর্থাৎ ডেটা এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় পাঠানোর আগে মূল ফরমেট (যা মানুষের বোধগম্যরূপ থাকে) থেকে অন্য ফরমেটে (যা মানুষের বোধগম্য রূপে থাকে না) রূপান্তর করার প্রক্রিয়াকে এনক্রিপশন বলে।

খ অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্টের পার্থক্য নিম্নরূপ:

অ্যালগরিদম	ফ্লোচার্ট
১. যে পদ্ধতিতে ধাপে ধাপে অগ্রসর হয়ে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে বলা হয় অ্যালগরিদম।	১. যে পদ্ধতিতে চিত্রের সাহায্যে কতকগুলো চিহ্ন ব্যবহার করে সমস্যার ধারাবাহিক সমাধান করা হয় তাকে বলা হয় ফ্লোচার্ট।
২. এটি বর্ণনামূলক।	২. এটি চিত্রভিত্তিক।
৩. প্রোগ্রাম প্রবাহের দিক বোঝা যায় না।	৩. প্রোগ্রাম প্রবাহের দিক সহজে বোঝা যায়।

গ ল্যাবরেটরির গবেষণা পদ্ধতিটি হলো রিকম্বিনেট ডিএনএ নিয়ে গবেষণা। রিকম্বিনেট ডিএনএ নিয়ে গবেষণা হয় জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এ। যে পদ্ধতির মাধ্যমে মানুষের প্রয়োজনে কোনো জীবের জিনোমের মধ্যে নতুন জিন যোগ করে বা কোনো জিন অপসারণ করে বা পরিবর্তন ও পরিবর্ধন করে জিন বেশি ব্যবহার উপযোগী করা হয়, সেই পদ্ধতিকে জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলে। সংক্ষেপে বলা যায়, কোনো জীব থেকে একটি নির্দিষ্ট জিন বহনকারী DNA খণ্ড পৃথক করে ভিন্ন একটি জীবে স্থানান্তরের কৌশলকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলে। জিন প্রযুক্তির মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে কোনো বিশেষ জিনকে ক্রোমোজোমের ডিএনএ (DNA) অণু থেকে পৃথক করে তাকে কাজে লাগানো। এই পৃথকীকৃত জিনকে কোনো জীবকোষে প্রবেশ করিয়ে বা কোষ হতে সরিয়ে উক্ত জীবটির বৈশিষ্ট্যের বংশগতি বদলে দেওয়া সম্ভব।

ঘ মি. Y ল্যাবরেটরিতে প্রবেশ ও কম্পিউটার ওপেন করার সময়ে ব্যবহৃত পদ্ধতি দুটি হলো বায়োমেট্রিক্স। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়। বায়োমেট্রিক্স এর মূল কাজই হচ্ছে প্রতিটি মানুষের যে অনন্য বৈশিষ্ট্য আছে তাকে খুঁজে বের করা এবং প্রতিটি মানুষকে সেই বৈশিষ্ট্যের আলোকে পৃথক পৃথকভাবে চিহ্নিত করতে সাহায্য করা।

মি. Y ল্যাবরেটরিতে প্রবেশের সময় একটি বিশেষ দিকে তাকানোর ফলে প্রবেশদ্বার খুলে গেল। সুতরাং এখানে চোখের রেটিনা বা আইরিস ব্যবহৃত হয়েছে। অন্যদিকে কম্পিউটার ওপেন করার সময়ে হাতের আঙুল ব্যবহৃত হলো। এখানে প্রবেশের ও কম্পিউটার ওপেন উভয় ক্ষেত্রেই বায়োমেট্রিক্স ব্যবহৃত হয়েছে। প্রবেশের সময় ব্যবহৃত চোখের রেটিনা দ্বারা নিরাপত্তায় ব্যবহৃত মেশিন অত্যন্ত ব্যয়বহুল। তাছাড়া এই পদ্ধতিতে ডেটা রিকগনিশন ও ভেরিফিকেশন করা ঝামেলাপূর্ণ। অন্যদিকে কম্পিউটার ওপেন এর সময় ব্যবহৃত আঙুলের ছাপ নেওয়ার মেশিনটি কম দামী ও সহজ লভ্য। তাছাড়া এখানে ডেটা রিকগনিশন ও ভেরিফিকেশন করা অত্যন্ত সহজ। তাই মি. Y ল্যাবরেটরিতে প্রবেশের সময় ফিঙ্গার প্রিন্ট প্রযুক্তিটি অধিকতর গ্রহণযোগ্য।

প্রশ্ন ▶ ৪৮ বাবু গ্রাম থেকে ঢাকা আসে। সেখানে তার বন্ধু তাকে নিয়ে 'ক' স্থানে যায়। সেখানে প্রবেশের জন্য আঙুল ব্যবহৃত হয়। এরপর তারা 'খ' স্থানে গিয়ে দেখল, সেখানে প্রবেশের জন্য চোখ ব্যবহৃত হয়। অতপর তারা 'গ' স্থানে গিয়ে বিশেষ ধরনের হেলমেট ও চশমা পড়ে অনেকক্ষণ মজা করে ড্রাইভিং করে। *[ক্যান্টনমেন্ট স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]*

ক. তথ্য প্রযুক্তি কী? ১
খ. তথ্য প্রযুক্তির সাম্প্রতিক প্রবণতায় ডায়াবেটিস রোগীরা উপকৃত হচ্ছে— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে 'গ' স্থানে ব্যবহৃত প্রযুক্তি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে 'ক' ও 'খ' এর মধ্যে কোন প্রযুক্তি অধিকতর ব্যবহৃত হচ্ছে— বিশ্লেষণপূর্বক তোমার মতামত দাও। ৪

৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইনফরমেশন সিস্টেম বা তথ্য ব্যবস্থার সাথে সংশ্লিষ্ট প্রযুক্তিকে তথ্য প্রযুক্তি বলা হয়।

খ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রযুক্তি ব্যবহার করে জীবের এককোষ থেকে অন্য জীবে স্থানান্তর করে রিকম্বিনেট DNA প্রযুক্তির মাধ্যমে মানব দেহের জন্য ইনসুলিন তৈরি হয় যা ডায়াবেটিস আক্রান্ত ব্যক্তি শরীরে গ্রহণ করে বেঁচে থাকে। সুতরাং বলা যায় তথ্য প্রযুক্তির সাম্প্রতিক প্রবণতায় জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রযুক্তি ব্যবহার করে ডায়াবেটিস রোগীরা উপকৃত হচ্ছে।

গ উদ্দীপকে গ স্থানে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হচ্ছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেকারী বিজ্ঞাননির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বলে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো সফটওয়্যার নির্মিত একটি কাল্পনিক পরিবেশ যা ব্যববহারকারীর কাছে বাস্তব জগৎ হিসেবে বিবেচিত হয়। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হচ্ছে কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত সিমেন্স থাকে মডেলিং ও অনুরূপ বিদ্যার প্রয়োগের মাধ্যমে মানুষ কৃত্রিম ত্রিমাত্রিক ইন্দ্রিয় যাহা পরিবেশের সাথে সংযোগ স্থাপন বা উপলব্দি করতে পারে।

উদ্দীপকে বাবু 'গ' স্থানে গিয়ে বিশেষ ধরনের হেলমেট ও চশমা পরে অনেক মজা করে ড্রাইভিং করে।

ঘ বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতিতে আঙুলের ছাপ, হ্যান্ড জিওমেট্রি মুখ-মন্ডল, চোখের রেটিনা স্বাক্ষর, কণ্ঠস্বর ব্যবহারের মাধ্যমে মানুষকে অদ্বিতীয়ভাবে চিহ্নিত করা হয়।

উদ্দীপকে বাবু তার বন্ধু নিয়ে ক, স্থানে গেল এবং সেখানে প্রবেশের জন্য আঙুল ব্যবহৃত হলো। এরপর তারা খ স্থানে প্রবেশের জন্য সেখানে চোখ ব্যবহৃত হলো। এখানে ক ও খ উভয় স্থানেই

বায়োমেট্রিক্স ব্যবহৃত হয়েছে। 'খ' স্থানে ব্যবহৃত চোখের রেটিনা দ্বারা নিরাপত্তায় ব্যবহৃত মেশিন অত্যন্ত ব্যয়বহুল। তাছাড়া এই পদ্ধতিতে ডেটা রিকগনিশন ও ভেরিফিকেশন করা ঝামেলাপূর্ণ। অন্যদিকে 'ক' স্থানে ব্যবহৃত আঙ্গুলের ছাপ নেওয়ার মেশিনটি কম দামী ও সহজ লভ্য। এটির ডেটা রিকগনিশন ও ভেরিফিকেশন করা অত্যন্ত সহজ। তাই ক স্থানে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি অধিকতর ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

প্রশ্ন ▶ ৪৯ ড. মাকসুদ দেশের খাদ্য চাহিদা পূরণের নিমিত্তে দীর্ঘদিন গবেষণা করে উন্নত জাতের ধান আবিষ্কার করেন। তথ্যের যথাযথ ব্যবস্থা না নেওয়ায় অন্য একজন তার গবেষণালব্ধ ফল নিজের নামে পেটেন্ট (Patent) দাবি করে। *[যশোর সরকারি মহিলা কলেজ, যশোর]*

ক. তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি কী? ১

খ. "বিশ্বগ্রামের মেরুদণ্ডই হচ্ছে কানেক্টিভিটি" –বিশ্লেষণ করো। ২

গ. খাদ্য ঘাটতি পূরণে মাকসুদ সাহেবের প্রযুক্তি বর্ণনা করো। ৩

ঘ. পেটেন্ট দাবিকারীর কর্মকাণ্ড মূল্যায়ন করো। ৪

৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রযুক্তির মাধ্যমে তথ্যের সত্যতা ও বৈধতা যাচাই, সংরক্ষণ, প্রক্রিয়াকরণ, আধুনিকীকরণ ও ব্যবস্থাপনা করা হয় তাকে তথ্য প্রযুক্তি বা ইনফরমেশন টেকনোলজি সংক্ষেপে আইটি (IT) বলা হয়। ডেটা কমিউনিকেশন ব্যবস্থার সাথে সংশ্লিষ্ট প্রযুক্তিকে যোগাযোগ প্রযুক্তি বা কমিউনিকেশন টেকনোলজি বলা হয়। এটি একটি আরেকটির পরিপূরক। এ দুটি ব্যবস্থার সমন্বয়কে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি বা ICT বলা হয়।

খ বিশ্বগ্রাম হচ্ছে এমন একটি সামাজিক বা সাংস্কৃতিক ব্যবস্থা, যেখানে পৃথিবীর সকল মানুষই একটি একক সমাজে বসবাস করে এবং ইলেকট্রনিক মিডিয়া এবং তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার করে পারস্পরিক চিন্তা চেতনা, অভিজ্ঞতা, সংস্কৃতি কৃষ্টি ইত্যাদি বিনিময় করতে পারে ও একে অপরকে সেবা করতে পারে।

বিশ্বগ্রাম তৈরির প্রধান কারণ হচ্ছে বিশ্বের যেকোনো প্রান্তের মানুষের মধ্যে পারস্পরিক যোগাযোগ। আর এ যোগাযোগ মূলত ইলেকট্রনিক যোগাযোগ বা ইন্টারনেট। ফলে বলা হয়ে থাকে কানেক্টিভিটিই হচ্ছে বিশ্বগ্রামের মেরুদন্ড।

গ ড. মাকসুদ সাহেবের গবেষণায় ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং।

জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং হচ্ছে বংশগতির প্রযুক্তিবিদ্যা। যে পদ্ধতির মাধ্যমে কোনো জীবের জিনোমের মধ্যে নতুন জিন যোগ করা বা কোনো জিন অপসারণ করা বা পরিবর্তন ও পরিবর্ধন করা হয়, সে পদ্ধতিকে জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলা হয়।

এক্ষেত্রে ড. মাকসুদ সাহেব গবেষণায় থাকাকালীন অবস্থায় বীজের গবেষণা কাজে বায়োইনফরমেটিক্সকে কাজে লাগিয়ে বীজের জিনোম সিকুয়েন্স বা জিনোম কোড সম্পর্কে ধারনা পেয়েছেন। পরবর্তীতে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মাধ্যমে বীজের জীনগত বৈশিষ্ট্য পরিবর্তন করে নতুন জাতের উন্নতমানের বীজ উৎপাদন করেছেন যা বাংলাদেশ কৃষি অধিদপ্তর কৃষকদের মাঝে সরবরাহ করছে এবং কৃষক নতুন জাতের বীজ থেকে ধানের বাম্পার ফলন পেয়েছে। ফলে খাদ্য ঘাটতি পূরণে ড. মাকসুদ সাহেবের ব্যবহৃত প্রযুক্তি জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং খুবই ফলপ্রসু।

উন্নত বীজ উৎপাদন ছাড়াও জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যাপক প্রভাব ফেলছে। যেমন:

- বিভিন্ন ধরনের ব্যাকটেরিয়া ও অণুজীব থেকে তৈরি হচ্ছে জীবন রক্ষাকারী ঔষধ।
- মানুষের বিভিন্ন ধরনের রোগের চিকিৎসার ব্যবস্থা করা হচ্ছে।
- কৃষিবিজ্ঞানিরা অধিক ফলনশীল উন্নতমানের খাদ্যদ্রব্য (ধান, মটর, শিম ইত্যাদি) উৎপাদন করছে।
- নানা ধরনের বিষাক্ত ও ক্ষতিকর পদার্থগুলো নষ্ট করে ফেলা যাচ্ছে।
- ডিএনএ পরীক্ষার মাধ্যমে অপরাধি সনাক্তকরণ এবং সন্তানের পিতৃত্ব বা মাতৃত্ব নির্ণয় করা যায়।
- টিস্যুকালচার পদ্ধতিতে পাতা থেকে গাছ তৈরি অথবা প্রাণীদেহের বিশেষ কোষগুচ্ছ থেকে কোনো বিশেষ অঙ্গ তৈরির কাজে এই প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়।
- রিকম্বিনেট ডিএনএ তৈরি করার মাধ্যমে প্রয়োজন মতো ও পরিমাণ মতো বিশুদ্ধ মানব ইনসুলিন ও মানুষের বৃদ্ধিনিয়ন্ত্রনকারী হরমোন উৎপাদন করা যাচ্ছে।

ঘ পেটেন্ট দাবি কারির দাবি সম্পূর্ণরূপে অনৈতিক। প্রথমত এটি প্লেজারিজমের ইঙ্গিত দেয়। প্লেজারিজম হলো অন্যের লেখা বা গবেষণালব্ধ তথ্য নিজের নামে চালিয়ে দেয়া। ইন্টারনেটে পৃথিবীর প্রায় সব বিষয়েই কোনো না কোনো তথ্য আছে। এসব তথ্য ব্যবহারের ক্ষেত্রে প্রকৃত তথ্য দাতার অবদান স্বীকার করা না হলে তা প্লেজারিজমের মধ্যে পড়বে। তথ্যসূত্র উল্লেখ ব্যতিত কোন ছবি, অডিও, ভিডিও এবং তথ্য ব্যবহার করা একটি অন্যায় কাজ।

তথ্যের অননুমোদিত ব্যবহার মারাত্মকভাবে ব্যক্তির প্রাইভেসিকে ক্ষতিগ্রস্ত করে। একইসাথে গবেষণালব্ধ আবিষ্কারের পেটেন্ট রাষ্ট্রিয়ভাবে খুবই গুরুত্বপূর্ণ একটি বিষয়। এক্ষেত্রে প্যাটেন্টের মেধাস্বত্ত আইনি ব্যবস্থার মাধ্যম কপিরাইট করিয়ে রাখলে পরবর্তীতে ব্যবসায়িক ক্ষতির সম্মুখিন হতে হয় না।

নৈতিকতা হলো মানুষের কাজ কর্ম, আচার ব্যবহারের সেই মূলনীতি যার ওপর ভিত্তি করে মানুষ একটি কাজের ভালো বা মন্দ দিক বিচার বিশ্লেষণ করতে পারে। সকল ক্ষেত্রে তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহারের একটি নতুন মাত্রা থাকে যা অবশ্যই বিবেচনায় আনতে হবে। নৈতিকতা মানুষকে সাফল্যের সর্বোচ্চ শিখরে নিয়ে যেতে পারে। কী করা উচিত, কী করা অনুচিত তা নৈতিকতার মাধ্যমে নির্ধারিত হয়।

যে কোনো প্রতিষ্ঠানের ইন্টারনেট ব্যবহারকারী ব্যক্তির নৈতিকতার বিষয়ে নিম্নলিখিত নিয়মসমূহ মেনে চলা উচিত:

i. অনুমতি ব্যতিত অন্যের ফাইল, গোপন তথ্য সংগ্রহ না করা।
ii. বিনা অনুমতিতে তথ্য সংক্রান্ত রিসোর্স ব্যবহার না করা।
iii. অন্যের বুদ্ধিবৃত্তি সংক্রান্ত ফলাফল আত্মসাৎ না করা।

প্রশ্ন ▶ ৫০ রহিম তার থিসিস পেপার প্রস্তুত করার জন্য ইন্টারনেটের মাধ্যমে পৃথিবীর বিভিন্ন লাইব্রেরি ও ওয়েবসাইট হতে লেখা উদ্বৃতি ও ছবি ডাউনলোড করে। এ সকল উপাদান কোনরূপ পরিবর্তন না করে তার অ্যাসাইনমেন্টে সংযোজন করে। কিন্তু তার অ্যাসাইনমেন্টটি শিক্ষক কর্তৃক গৃহীত হলো না।

[আহম্মদ উদ্দিন শাহ্ শিশু নিকেতন স্কুল ও কলেজ, গাইবান্ধা]

ক. বায়োইনফরম্যাটিক্স কী? ১

খ. হ্যাকিং এর সাথে নৈতিকতার সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর। ২

গ. রহিমের থিসিসের কাজটি কেন শিক্ষক কর্তৃক গৃহীত হলো না- বুঝিয়ে লেখ। ৩

ঘ. রহিমের পরবর্তী করণীয় কী হতে পারে বলে তুমি মনে কর উত্তরের সপক্ষে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বায়োইনফরম্যাটিক্স এমন একটি প্রযুক্তি বা ফলিত গণিত, তথ্যবিজ্ঞান, পরিসংখ্যান, কম্পিউটার বিজ্ঞান, কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা, রসায়ন এবং জৈব রসায়ন ব্যবহার করলে জীববিজ্ঞানের সমাধান করা যায়।

খ হ্যাকিং এর সাথে নৈতিকতার সম্পর্ক নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

ইন্টারনেট ব্যবহার করে অন্যের কম্পিউটার সিস্টেমে বা ওয়েবসাইটে অবৈধভাবে প্রবেশ করে পুরো নিয়ন্ত্রণে নেয়াকে হ্যাকিং বলে। নৈতিক মূল্যবোধ হলো সুনির্দিষ্ট কিছু নৈতিক ধারণা। যা মানুষ নিজের ভিতর ধারণ করে এবং এগুলো সাংস্কৃতিক পরিমন্ডলের দ্বারা অতিমাত্রায় প্রভাবিত হয়। হ্যাকিং প্রতিরোধে ১৯৯২ সালে কম্পিউটার এথিকস ইনস্টিটিউট কম্পিউটার এথিকস এর বিষয়ে বিভিন্ন নির্দেশনা তৈরি করে যার মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো :

১. অন্যের ক্ষতি করার জন্য কম্পিউটার ব্যবহার না করা।
২. অন্যের কম্পিউটার এর ডেটার উপর নজরদারি না করা।
৩. অনুমতি ব্যতিরেকে অন্যের কম্পিউটার রিসোর্স ব্যবহার না করা।
৪. অন্যের বুদ্ধিদীপ্ত বা গবেষণালব্ধ ফলাফলকে নিজের মালিকানা বলে দাবি না করা।

গ রহিমের থিসিসের কাজটি কেন শিক্ষক কর্তৃক গৃহীত হলো না তা নিচে আলোচনা করা হলো-
নৈতিক মূল্যবোধ হলো সুনির্দিষ্ট কিছু নৈতিক ধারণা, যা মানুষ নিজের ভিতর ধারণ করে এবং এগুলো কারো সাংস্কৃতিক পরিমন্ডলের দ্বারা অতিমাত্রায় প্রভাবিত হয়। রহিম তার থিসিস পেপার প্রস্তুত করার জন্য ইন্টারনেট থেকে পৃথিবীর বিভিন্ন লাইব্রেরি থেকে ও ওয়েবসাইট হতে বিভিন্ন তথ্য সংগ্রহ করে তা কোনরূপ পরিবর্তন না করে তার অ্যাসাইনমেন্টে সংযোজন করে। রহিম অন্যের লেখা কপি করে নিজের নামে প্রকাশ করেছেন। যা প্লেজারিজম নামে পরিচিতি। এটি একটি অনৈতিক কর্মকাণ্ড।
তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির নৈতিকতার বিচার এ রহিমের আচরণ সম্পূর্ণ নৈতিকতা বিরোধী। তাই তার অ্যাসাইনমেন্ট শিক্ষকের নিকট গৃহীত হলো না।

ঘ তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির নৈতিকতার বিচার এ রহিমের আচরণ সম্পূর্ণ নৈতিকতা বিরোধী। তাই তার অ্যাসাইনমেন্ট শিক্ষকের নিকট গৃহীত হয়নি। ফলে রহিমের পরবর্তী করণীয় কী তা নিচে উল্লেখ করা হলো-
ক. তার থিসিস পেপার এ অনুমতি ব্যতিরেকে অন্যের কম্পিউটার রিসোর্স ব্যবহার না করা।
খ. অন্যের বুদ্ধিদীপ্ত বা গবেষণালব্ধ ফলাফলকে নিজের মালিকানা বলে দাবি না করা।
গ. ইন্টারনেট থেকে কোন তথ্য হুবহু থিসিস পেপারে অন্তর্ভুক্ত না করা
ঘ. ইন্টারনেট থেকে কপিকৃত তথ্য কিছুটা পরিবর্তন করে থিসিস পেপারে অন্তর্ভুক্ত করা
ঙ. ইন্টারনেট থেকে কপিকৃত তথ্যগুলোর উৎস সম্পর্কে ব্যাখ্যা দেওয়া
চ. থিসিস পেপারে অন্তর্ভুক্ত অন্যের তথ্য নিজের বলে দাবি না করা।
এই সকল পদক্ষেপ গ্রহণ করলে রহিম সাহেবের থিসিস পেপার তার শিক্ষকের নিকট গৃহীত হবে বলে আমি মনে করি।

প্রশ্ন ▶ ৫১ কামাল নিজের কম্পিউটার ব্যবহার করে বহির্বিশ্বের বিভিন্ন অনুষ্ঠান দেখেন এবং প্রবাসী ছেলের সাথে কথা বলেন। জামাল তার প্রয়োজনীয় কৃষি সংক্রান্ত বিভিন্ন পরামর্শ ও সেবা কৃষিবিদদের নিকট থেকে কামাল সাহেবের মাধ্যমে সংগ্রহ করেন। কামালের মেয়ে কলি কম্পিউটারের মাধ্যমে বিদেশি লাইব্রেরি ও বিশ্ববিদ্যালয় থেকে প্রয়োজনীয় তথ্যাদি সংগ্রহ করে এবং ঘরে বসে একটি বিদেশি ডিগ্রি অর্জন করে। *[আহম্মদ উদ্দিন শাহ শিশু নিকেতন স্কুল ও কলেজ, গাইবান্ধা]*

ক. বিশ্বগ্রাম কী? ১
খ. প্রশিক্ষণের ক্ষেত্রে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির-প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর। ২
গ. কামালের ক্ষেত্রে বিশ্বগ্রাম ধারণা সংশ্লিষ্ট কোন উপাদানগুলো প্রতিফলিত হয়েছে ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. আমাদের দেশের শিক্ষা ব্যবস্থায় কলির শিক্ষামূলক কর্মকাণ্ডের প্রভাব বিশ্লেষণ কর। ৪

৫১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক গ্লোবাল ভিলেজ বা বিশ্বগ্রাম হচ্ছে এমন একটি পরিবেশ যেখানে পৃথিবীর সকল মানুষই একটি একক সমাজে বসবাস করে এবং ইলেকট্রনিক মিডিয়া ও তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে একে অপরকে সেবা প্রদান করে থাকে।

খ প্রশিক্ষণের ক্ষেত্রে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির প্রয়োজনীয়তা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো সেই প্রযুক্তি যা ত্রিমাত্রিক বিশ্ব সৃষ্টি করে এবং যার দৃশ্যমানতা বাহক জীবন্ত। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী যোগান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা বলে। এই প্রযুক্তির মাধ্যমে কৃত্রিম পরিবেশে বিশেষ পোশাক পরিধান করে বাস্তবের ন্যায় ত্রিমাত্রিক গ্রাফিক্স প্রযুক্তির মাধ্যমে কম্পিউটারের পর্দায় গাড়ি চালানোর, বিমান চালানোর, সমুদ্রপৃষ্ঠের উপর যুদ্ধ পরিচালনা ইত্যাদি অভিজ্ঞতা অর্জন করা যায়। ফলে ব্যবহারকারীরা কোনো প্রকার শারীরিক ঝুঁকি বা বিপদ ছাড়াই এই সকল বাস্তব অভিজ্ঞতা পেয়েছে।
ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে যেকোনো দৃশ্য দেখা ও শ্রবণানুভূতি করা যায়। হাতের সাথে সংযুক্ত গ্লোভস দ্বারা প্রয়োজনীয় কোনো কমান্ড বা নির্দেশ দেওয়া হয় এবং সঙ্গে প্রয়োজনীয় দৃশ্যের অবতারণা এবং কোনো নির্দিষ্ট কাজের নির্দেশ বাস্তবায়ন করে ব্যবহারকারীকে অনুভবের এক অন্য পৃথিবীতে নিয়ে যায়।

গ কামালের ক্ষেত্রে বিশ্বগ্রাম ধারণা সংশ্লিষ্ট যোগাযোগ সংক্রান্ত উপাদানগুলো প্রতিফলিত হয়েছে যা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-
উদ্দীপকে কামাল সাহেব কম্পিউটার ব্যবহার করে বহির্বিশ্বের বিভিন্ন অনুষ্ঠান দেখেন এবং তার প্রবাসী ছেলের সাথে কথা বলেন। এখানে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হচ্ছে ভিডিও কনফারেন্সিং। ভিডিও কনফারেন্সিং হলো এক সারি ইন্টারঅ্যাকটিভ টেলিযোগাযোগ প্রযুক্তি, যা দুই বা ততোধিক অবস্থান হতে নিরবিচ্ছিন্ন দ্বিমুখী অডিও এবং ভিডিও সম্প্রচার এর মাধ্যমে একত্রে যোগাযোগ স্থাপনের সুযোগ দেয়।
ভিডিও কনফারেন্সিং এর সুবিধা হচ্ছে:
১. একই জায়গায় না এসে বিভিন্ন স্থানের একদল মানুষ সভায় অংশগ্রহণ করতে পারে।
২. বিভিন্ন জায়গায় বিভিন্ন দল এক জায়গায় না এসে এ সভায় অংশগ্রহণ করে গুরুত্বপূর্ণ সিদ্ধান্ত নিতে পারে।
৩. বিভিন্ন জায়গা থেকে সভায় অংশ গ্রহণ করা যায় বলে যাতায়াতের প্রয়োজন হয় না ফলে গুরুত্বপূর্ণ সময় অপচয় হয় না।
৪. ভিডিও কনফারেন্সিং টি রেকর্ড করে রাখা যায়। ফলে, যে কোনো সময় তা আবার দেখা যায়।

ঘ আমাদের দেশের শিক্ষা ব্যবস্থায় কলির শিক্ষামূলক কর্মকাণ্ড অর্থাৎ উন্নত প্রযুক্তি ব্যবহার শুরু হয়েছে।
বিশ্বগ্রামের অন্তর্গত ই-লার্নিং এর মাধ্যমে অফিসের বিশ্ববিদ্যালয়ের ডিগ্রী অর্জন সম্ভব হয়েছে। গ্লোবাল ভিলেজ শিক্ষাক্ষেত্রে এনে দিয়েছে বৈপ্লবিক পরিবর্তন। তাছাড়া তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার করে পৃথিবীর দূর দূরান্তে বসে শিক্ষার্থীরা ই-লাইব্রেরী, ভার্চুয়াল ক্যাম্পাস ইত্যাদি ব্যবহারের মাধ্যমে উপকৃত হচ্ছে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহার করে বিভিন্ন ঝুঁকিপূর্ণ বিষয় সম্পর্কে বাস্তবের ন্যায় প্রশিক্ষণ দেওয়া হচ্ছে।
এছাড়া বর্তমানে দেশের অধিকাংশ শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে প্রজেক্টরের মাধ্যমে শিক্ষাদান করা হচ্ছে। অনেক শিক্ষার্থী ভিডিও কনফারেন্সিং এর মাধ্যমে ক্লাসে অংশগ্রহণ করতে পারছে। আমাদের দেশের অনেক শিক্ষাপ্রতিষ্ঠান বিভিন্ন কোর্স অনলাইনে উন্মুক্ত করেছে। নানা দেশের শিক্ষার্থীরা উক্ত কোর্সে অংশগ্রহণ করতে পারছে। ফলে অনলাইনের মাধ্যমে দেশের অনেক মানুষ ডিগ্রী অর্জন করছে। অর্থাৎ তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির কারণে আসিফ অনলাইনে বিশ্ববিদ্যালয়ের ডিগ্রী অর্জন করতে পারছে।
সুতরাং দেশে বর্তমানে শিক্ষাক্ষেত্রে উন্নত প্রযুক্তি ব্যবহার হচ্ছে। ভবিষ্যৎ এ আরো অনেক প্রযুক্তি শিক্ষাক্ষেত্রে প্রয়োগ করা হবে বলে শিক্ষা সংশ্লিষ্ট সবাই মনে করছেন।

প্রশ্ন ▶ ৫২ বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়ে কম্পিউটার বিজ্ঞান এবং ইঞ্জিনিয়ারিং বিভাগে একটি ভার্চুয়াল ক্লাসরুম স্থাপন করা হয়েছে। ক্লাসরুমটির দরজা খোলার জন্য শুধুমাত্র ঐ বিভাগের কয়েকজন শিক্ষকের আংগুলের ছাপ ব্যবহার করা হয়। এই ক্লাসরুমটি বিশ্বের বিখ্যাত কিছু বিশ্ববিদ্যালয়ের ভার্চুয়াল ক্লাসরুমের সাথে সংযুক্ত। ফলে ঐ সকল বিশ্ববিদ্যালয়ের যেকোনো একটিতে ক্লাস চলাকালে এখানকার শিক্ষক এবং শিক্ষার্থীরা সরাসরি ঐসকল ক্লাসে অংশগ্রহণ করতে পারে এবং যেকোনো তথ্য আদান-প্রদান করতে পারে।
[পুলিশ লাইন স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

ক. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা কী? ১

খ. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং কিভাবে মানুষকে সহায়তা করছে ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত দরজায় কোন ধরনের প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে। এ প্রযুক্তির সুবিধা অসুবিধাগুলো উল্লেখ কর। ৩

ঘ. "উদ্দীপকে উল্লেখিত একটি প্রযুক্তি গোটা বিশ্বকে হাতের মুঠোয় এনেছে"-উক্তিটির আলোকে তোমার নিজস্ব মতামত ব্যক্ত কর। ৪

৫২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানুষের চিন্তাভাবনাগুলোকে কৃত্রিম উপায়ে কম্পিউটার বা কম্পিউটার প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্রের মাধ্যমে রূপ দেওয়ার ব্যবস্থাকে Artificial Intellegence বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা বলা হয়।

খ যে পদ্ধতির মাধ্যমে মানুষের প্রয়োজনে কোনো জীবের জিনোমের মধ্যে নতুন জিন যোগ করে বা কোনো জিন অপসারণ করে বা পরিবর্তন ও পরিবর্ধন করে জিন বেশি ব্যবহার উপযোগী করা হয়। সেই পদ্ধতিকে জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলা হয়।

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মাধ্যমে কোনো জীব বা খাদ্য (ধান, মটর, শিম, টমেটো) থেকে উন্নতমানের জীবে বা চারা উৎপাদন করা সম্ভব হচ্ছে। ফলে রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা সম্পন্ন নতুন জাতের চারা উৎপাদন করা যাচ্ছে। উচ্চ ফলনশীল বিভিন্ন জীব উৎপন্ন করা যাচ্ছে।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত দরজায় যে প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে তা হলো বায়োমেট্রিক্স। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়। বায়োমেট্রিক্স এর মূল কাজই হচ্ছে প্রতিটি মানুষের যে অনন্য বৈশিষ্ট্য আছে তাকে খুঁজে বের করা এবং প্রতিটি মানুষকে সেই বৈশিষ্ট্যের আলোকে পৃথক পৃথকভাবে চিহ্নিত করতে সাহায্য করা। বায়োমেট্রিক্স এর সুবিধা ও অসুবিধা নিম্নে দেওয়া হলো।

বায়োমেট্রিক্স-এর সুবিধা:

১. যেহেতু সিস্টেমটি অনুভূতিহীন, সুতরাং নিরাপত্তার ক্ষেত্রে পক্ষপাতিত্বের সুযোগ নেই এবং নিরাপত্তাও নিখুঁত।

২. প্রাথমিক খরচ বেশি হলেও সার্বিকভাবে খরচ কম।

বায়োমেট্রিক্স-এর অসুবিধা:

১. আলোর প্রতিফলন মুখমন্ডলের ছবির ক্ষেত্রে প্রভাব ফেলে, ফলে মাঝে মাঝে এ সিস্টেমটি মুখমন্ডল চিনতে পারে না।

২. শারীরিক ফিটনেসের ওপর কণ্ঠস্বরের তীব্রতার ওঠানামা হয়। ফলে কোনো কোনো সময় সিস্টেমটি কণ্ঠস্বর ঠিকমতো চিনতে পারে না।

৩. প্রতিটি স্বাক্ষর একই রকম হয় না ফলে এক্ষেত্রেও সমস্যা হয়।

৪. ইনস্টলেশন খরচ বেশি।

৫. সিস্টেমটি সুষ্ঠুভাবে পরিচালনা করার জন্য দক্ষ লোকের প্রয়োজন।

ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রযুক্তিটি হলো ভিডিও কনফারেন্সিং। টেলিকমিউনিকেশন প্রযুক্তি ব্যবহার করে দুই বা ততোধিক ভৌগলিক অবস্থানে অবস্থানরত ব্যক্তিবর্গের মধ্যে কথোপকথন ও পরস্পরকে দেখতে পারার মাধ্যমে আলাপ আলোচনা করে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে তাকে ভিডিও কনফারেন্সিং বলে। এটি একটি আন্তর্জাতিক যোগাযোগ ব্যবস্থা। এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় এমনকি এক দেশ থেকে অন্য দেশে যেকোন ব্যক্তি ইন্টারনেট সংযোগের মাধ্যমে ভিডিও কনফারেন্স করতে পারে। শিক্ষক-ছাত্র, ডাক্তার রোগী, রাজনীতিবিদ জনগণ, গবেষক এমনকি পারিবারিক আত্নীয়, স্বজনের সাথে যোগাযোগ এর এটি একটি জনপ্রিয় যোগাযোগ মাধ্যম। টেলিমেডিসিন সার্ভিসে ভিডিও কনফারেন্সিংয়ের মাধ্যমে ডাক্তার ও রোগী পরস্পরের সম্মুখীন হয়ে একে অন্যকে দেখে চিকিৎসা সেবা গ্রহণ করতে পারেন। তাছাড়া অপারেশনের মতো জটিল কাজেও ভিডিও কনফারেন্সিং প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়। যেহেতু এই প্রযুক্তিতে বিভিন্ন ব্যক্তিবর্গের মধ্যে কথোপকথন ও পরস্পরকে দেখতে পারে ফলে অনুভূতি ও আবেগ এখানে প্রবলভাবে কাজ করে। শুধু তাই নয় বিভিন্ন স্থানের ছবি এখানে জীবন্তভাবে দেখতে পাওয়া যায়। আর এটা সম্ভব শুধু এটি প্রযুক্তি ব্যবহার করেই। তাই বলা যায়, উদ্দীপকের উল্লেখিত প্রযুক্তিটি বিশ্বকে হাতের মুঠোয় এনে দিয়েছে- উক্তিটি যথার্থ।

প্রশ্ন ▶৫৩ প্রত্যেকটি ইউনিয়ন পরিষদের তথ্য সেবা কেন্দ্রে প্রযুক্তির মাধ্যমে নতুন কৃষি পণ্য উৎপাদন পদ্ধতি, শস্য ক্ষেতের পরিচর্যা ইত্যাদি সম্পর্কে তথ্য সংগ্রহ করে গ্রামের কৃষকদের সরবরাহ করে এবং গ্রামের মানুষের জন্য মাসে একবার ঢাকার অভিজ্ঞ ডাক্তারদের সরাসরি স্বাস্থ্যসেবা গ্রহণের ব্যবস্থা করে দেয়। তা ছাড়াও গ্রামের বেকার যুবকেরা উক্ত কেন্দ্র হতে কম্পিউটার বিষয়ে প্রশিক্ষণ নিয়ে ঘরে বসে বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করে। *[বি এ এফ শাহীন কলেজ, যশোর]*

ক. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং কী? ১

খ. ই-কমার্স একটি আধুনিক ব্যবসা পদ্ধতি ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের স্বাস্থ্যসেবা গ্রহণ এর গ্রহীত প্রযুক্তির কার্যক্রম ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে গ্রামের বেকার যুবকেরা কীভাবে স্বাবলম্বী হয়েছে বিশ্লেষণ করো। ৪

৫৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং হচ্ছে বংশগতির প্রযুক্তিবিদ্যা। যে পদ্ধতির মাধ্যমে কোনো জীবের জিনোমের মধ্যে নতুন জিন যোগ করা বা কোনো জিন অপসারণ করা বা পরিবর্তন ও পরিবর্ধন করা হয়, সে পদ্ধতিকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলা হয়।

খ ইন্টারনেটের মাধ্যমে পণ্য ক্রয়-বিক্রয় করার পদ্ধতিকে ই-কমার্স বলা হয়। ই-কমার্সের কারণে বর্তমানে ঘরে বসেই পণ্য ক্রয় ও বিক্রয় করা যায়। ই-কমার্স সাইটগুলোতে পণ্যের বিবরণ ও মূল্য দেয়া থাকে। যে কেউ ঘরে বসেই পণ্য অর্ডার করতে পারে এবং ক্রেডিট কার্ড অথবা ক্যাশ অন ডেলিভারি (COD) পদ্ধতিতে পণ্য ক্রয় করতে পারে।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত স্বাস্থ্যসেবা গ্রহণ পদ্ধতি টেলিমেডিসিন নামে পরিচিত। ভিডিও কনফারেন্সিং, ইন্টারনেট ইত্যাদি প্রযুক্তির সাহায্যে বহু দূরবর্তী স্থান থেকে বিশেষজ্ঞ চিকিৎসকের চিকিৎসা পরামর্শ গ্রহণ, রোগীর সাথে মতবিনিময় ইত্যাদি কার্যক্রম বর্তমানে বিশ্বগ্রামের কারণে শুরু হয়েছে। এ চিকিৎসা পদ্ধতিকেই টেলিমেডিসিন বলা হয়। এ প্রযুক্তির মাধ্যমে এক দেশে অবস্থান করে অন্য দেশের বিশেষজ্ঞ ডাক্তারের চিকিৎসা সেবা গ্রহণ করা যায়। বাংলাদেশের প্রত্যন্ত অঞ্চলের রোগীরা ইউনিয়ন তথ্য ও সেবা কেন্দ্রের মাধ্যমে ভিডিও কনফারেন্সিং ব্যবহার করে স্বাস্থ্য অধিদপ্তরের ডাক্তারদের নিকট থেকে টেলিমেডিসিন সেবা গ্রহণ করতে পারে। সরকারের স্বাস্থ্য সেবা কেন্দ্রের মাধ্যমে স্থানীয় প্যাথলজিক্যাল পরীক্ষার রিপোর্ট জটিলতার ইঙ্গিত পাওয়া যায়। সেক্ষেত্রে অনলাইনে বা মোবাইল প্রযুক্তিকে কাজে লাগিয়ে দূরবর্তী স্থানে দক্ষ ও বিশেষজ্ঞ চিকিৎসকের পরামর্শ পাওয়া যায়। কারণ স্থানীয় পর্যায়ে সকল সুযোগ সুবিধা যেমন- প্রযুক্তিগত সুবিধা, দক্ষতা নাও থাকতে পারে কিন্তু বিশেষজ্ঞ পর্যায়ে সব প্রযুক্তির অধিক্য থাকায় সহজেই জটিল রোগের চিকিৎসা দেয়া সম্ভব।

ঘ উদ্দিপকে উল্লেখিত গ্রামের বেকার যুবকেরা ইউনিয়ন পরিষদ তথ্য সেবা কেন্দ্র থেকে প্রশিক্ষণ গ্রহণ করে ঘরে বসে বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করছে। কম্পিউটারে প্রশিক্ষিত হওয়ার কারণে গ্রামের যুবকেরা আজ স্বাবলম্বী। উল্লেখিত অর্থ উপার্জন পদ্ধতিকে আউটসোর্সিং বলা হয়।

কোনো নির্দিষ্ট কাজ নিজেরা না করে নির্দিষ্ট অর্থের বিনিময়ে নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে অন্যকে দিয়ে করিয়ে নেওয়াকে আউটসোর্সিং বলে। বর্তমানে ফ্রিল্যান্সিং পেশায় এসে আউটসোর্সিংয়ের মাধ্যমে অর্থ উপার্জন করার মাধ্যমে সুমির মতো দেশের লাখ লাখ শিক্ষিত ও প্রযুক্তি জ্ঞানসম্পন্ন বেকার যুবক-যুবতি বেকারত্বের অভিশাপ থেকে মুক্ত হতে পারছে। নিজের বাড়িতে বসে বা ঘরে বসে নারী-পুরুষ সকলেই এমনকি অভিজ্ঞ গৃহিনীরাও নিজের পছন্দমতো কাজ করতে পারছে। এদের মাধ্যমে দেশে আসছে প্রচুর বৈদেশিক মুদ্রা যা দেশের অর্থনীতির চাকাকে বেগবান করছে।

বিশ্বগ্রামের অনেক অবদানের মধ্যে কর্মসংস্থান অন্যতম। তথ্য প্রযুক্তির ব্যাপক প্রসারের কল্যাণে নতুন নতুন কর্মক্ষেত্র সৃষ্টি হয়েছে। এসব কর্মক্ষেত্রের খবরা-খবর এবং সংশ্লিষ্ট প্রশিক্ষণ ইউনিয়ন পরিষদ তথ্য সেবা কেন্দ্র থেকে তথ্য প্রযুক্তির সাহায্যে গ্রামের যুবসমাজ জানতে পারে। বিশ্বগ্রাম ব্যবস্থার কারণে তথ্যের অবাধে আদান-প্রদান হয়, এতে নতুন নতুন কর্মক্ষেত্র সৃষ্টি হয়। এভাবে উদ্দীপকে বিশ্বগ্রামের কর্মসংস্থান অবদানটি সুন্দরভাবে প্রতিফলিত হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৫৪ বাংলাদেশ সরকার রোহিঙ্গাদের নিবন্ধন কার্যক্রম চালু করেছে। সেজন্য প্রত্যেককে স্বশরীরে উপস্থিত হয়ে আঙুলে ছাপ নেয়ার পাশাপাশি কণ্ঠস্বরও রেকর্ড করা হচ্ছে। বিভিন্ন সংবাদ সংস্থার প্রতিনিধিরা ঢাকায় বসেই বাংলাদেশে আগত রোহিঙ্গাদের ছবিসহ স্বাক্ষাৎকার নিচ্ছেন। *[ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, যশোর]*

ক. ন্যানোটেকনোলজি কী? ১
খ. 'মানুষের চিন্তাভাবনা যন্ত্রের মাধ্যমে বাস্তবায়ন সম্ভব'-- ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে সংবাদ সংস্থার প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে নিবন্ধন কার্যক্রমে নেয়া কৌশলের মধ্যে কোনটি বেশি উপযোগী-বিশ্লেষণপূর্বক তোমার মতামত দাও। ৪

৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ন্যানোটেকনোলজি হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে ন্যানোমিটার স্কেলে একটি বস্তুকে বা পদার্থকে তার আনবিক পর্যায়ে রেখে নিপুণভাবে ব্যবহার করা যায় অর্থ্যাৎ এর পরিবর্তন, পরিবর্ধন, ধ্বংস বা সৃষ্টি করা যায়।

খ মানুষের চিন্তা-ভাবনা অথবা বুদ্ধিমত্তার পদ্ধতিটাকে কৃত্রিম উপায়ে প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্র বা কম্পিউটারের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করাটাই হলো আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্স বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা। ১৯৫৫ সালে যুক্তরাষ্ট্রের MIT এর অধ্যাপক জন ম্যাককের্থি সর্বপ্রথম আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্স শব্দটির সাথে সকলকে পরিচয় করিয়ে দেন। ইন্টেলিজেন্স বা বুদ্ধিমত্তা শব্দটি কতগুলো বিশেষ গুণের সমষ্টিগত রূপ যেমন: কোনো নির্দিষ্ট বিষয় সম্পর্কে ধারণা করতে পারা, সিদ্ধান্ত নেয়ার সক্ষমতা, অভিজ্ঞতা থেকে শিক্ষ নেয়া, কোন বিষয় সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন করতে পারা, অর্জিত জ্ঞানকে কাজে লাগাতে পারা, ভাষা বুঝতে পারার সক্ষমতা এসবই বুদ্ধিমত্তার অংশ। এ বুদ্ধিমত্তা বা ইন্টেলিজেন্স এর আগে কৃত্রিম শব্দটি তখনই বসানো যায় যখন এ গুণগুলোকে কোনো সিস্টেমের মাঝে সিমুলেট করা সম্ভব হয়। কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার ব্যবহারকে তিনটি প্রধান এলাকায় গ্রুপভুক্ত করা যায়। এগুলো হলো-বুদ্ধিভিত্তিক বিজ্ঞান (Cognitive Science), রোবোটিক্স (Robotics), ন্যাচারাল ইন্টারফেস (Natural Interface)

গ উদ্দিপকে উল্লেখিত সংবাদ সংস্থার প্রতিনিধিরা ঢাকায় বসেই বাংলাদেশে আগত রোহিঙ্গা শরণার্থীদের স্বাক্ষাৎকার গ্রহণ করছেন।
এক্ষেত্রে ভিডিও কনফারেন্সিং এর মাধ্যমে স্বাক্ষাৎকার কার্যক্রম পরিচালনা করা হয়েছে।
ভিডিও কনফারেন্সং-এর মাধ্যমে দূরে থেকেও অডিও, ভিডিও এর মাধ্যমে ছবি দেখে ও কথা বিনিময় করে আলাপ আলোচনা করা যায়।
এক স্থান থেকে অন্য স্থানে কিংবা এক দেশ থেকে আরেক দেশে বিভিন্ন ব্যক্তি ভিডিও কনফারেন্সিংয়ে অংশগ্রহণ করতে পারেন। অধিকন্তু ভিডিও কনফারেন্সিং ব্যবস্থায় টেলিভিশনের পর্দায় অংশগ্রহণকারীরা পরস্পরের সম্মুখীন হয়ে একে অন্যকে দেখে কথোপকথনে অংশগ্রহণ করেন। এ ব্যবস্থায় ক্যামেরা থেকে সংগৃহীত ছবি এবং মাইক্রোফোন ও স্পিকার থেকে সংগৃহীত শব্দের মাধ্যমে তথ্য আদান-প্রদান হয়। এক পাশের ব্যক্তি শব্দ ও ছবির প্রতি উত্তরে অন্য পাশের ব্যক্তির শব্দ ও ছবি প্রেরণের মাধ্যমে ভিডিও কনফারেন্সিং সম্পন্ন হয়। ভিডিও কনফারেন্সিংয়ের জন্য যে সব উপাদানগুলো প্রয়োজন তা হলো- মাল্টিমিডিয়া কম্পিউটার, ওয়েব ক্যামেরা, ভিডিও ক্যাপচার কার্ড, মডেম ও ইন্টারনেট সংযোগ।

ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত নিবন্ধন কার্যক্রম পরিচালনায় বায়োমেট্রিক সিস্টেম ব্যবহার করা হয়েছে। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে ব্যক্তি শনাক্তকরণ প্রক্রিয়া। এক্ষেত্রে মানুষের কতগুলো জৈবিক ও আচরণগত বৈশিষ্ট্যকে ব্যবহার করা হয়।
জৈবিক বা শারীরিক বৈশিষ্ট্য: ফিংগার প্রিন্ট, হ্যান্ড জিওমেট্রি, আইরিস বা রেটিনা স্ক্যান, ফেইস রিকগনিশন, ডিএনএ।
আচরণগত বৈশিষ্ট্য: ভয়েস রিকগনিশন, সিগনেচার ভেরিফিকেশন, টাইপিং কি-স্ট্রোক।
বায়োমেট্রিক সিস্টেম একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত ব্যবস্থা। এর জন্য আগে থেকে একটি সফটওয়্যার তৈরি করে নিতে হয় এবং যে বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন বায়োমেট্রিক ব্যবহার করা হবে তার জন্য উপযুক্ত হার্ডওয়্যার অর্থাৎ স্ক্যানিং ডিভাইস প্রয়োজন হয়। বায়োমেট্রিক সিস্টেম দুটি পর্যায়ে কাজ করে: - প্রথমত, কোনো ব্যক্তির বায়োমেট্রিক ডেটা বায়োমেট্রিক ডিভাইস দ্বারা স্ক্যান করে ভেরিফিকেশনের জন্য ডেটাবেজে রেখে দেয়া হয়। দ্বিতীয়ত, ভেরিফিকেশনের সময় উক্ত ব্যক্তির স্ক্যানকৃত বায়োমেট্রিক ডেটা, ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটার সাথে মিলিয়ে দেখা হয়। যদি নতুন স্ক্যানকৃত ডেটা , ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটার সাথে পুরোপুরি মিলে যায় তাহলে সিস্টেমটি উক্ত ব্যক্তিকে চিনতে পারে। আর না মিললে উক্ত ব্যক্তিকে চিনতে পারেনা।
উদ্দীপকে উল্লেখিত রোহিঙ্গাদের নিবন্ধনের ক্ষেত্রে ফিংগার প্রিন্ট ব্যবহৃত হচ্ছে যা শারীরিক বৈশিষ্ট্যের মধ্যে পরে আবার কণ্ঠস্বরও রেকর্ড করা হচ্ছে যা আচরণগত বৈশিষ্ট্যের মধ্যে পরে। এ দুটি বৈশিষ্ট্যের মধ্যে শারীরিক বৈশিষ্ট্যের বায়োমেট্রিক সিস্টেমে আচরণগত বৈশিষ্ট্যের বায়োমেট্রিক্স সিস্টেম হতে অধিক কার্যকর। কারণ মানুষের শারীরিক বৈশিষ্ট্যসমূহ সহজে পরিবর্তীত হয় না। পক্ষান্তরে আচরণগত বৈশিষ্ট্যসমূহ পরিবর্তনশীল। সুতরাং বলা যায় উদ্দীপকে উল্লেখিত রোহিঙ্গাদের নিবন্ধনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত আঙুলের ছাপ বা ফিংগার প্রিন্ট পদ্ধতির বায়োমেট্রিক্স, কণ্ঠস্বরের মাধ্যমে নিবন্ধিত বায়োমেট্রিক সিস্টেমের চেয়ে অধিক কার্যকর।

প্রশ্ন ▶ ৫৫ কৃষি গবেষক ড. আসিফ আবিষ্কৃত বীজ চাষ করে একজন কৃষক পূর্বের ফলনের চেয়ে অধিক ফলন ঘরে তুলল। ড. আসিফ একবার ব্রেণ টিউমার আক্রান্ত হন এবং চিকিৎসকের শরণাপন্ন হন। ডা. জামিল ও তার দল অপারেশনের পূর্বে বিশেষ ধরনের হেলমেট পরে কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত প্রযুক্তির মাধ্যমে অভিজ্ঞতা অর্জন করে সফল অস্ত্রোপচার সম্পন্ন করেন। এই ধরনের জটিল ব্রেণ টিউমার অপারেশন এ দেশে এর আগে আর হয়নি। *[সাতক্ষীরা সরকারি মহিলা কলেজ, সাতক্ষীরা]*

ক. ন্যানোটেকনোলজি কী? ১
খ. ব্যক্তি সনাক্তকরণে কোন প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়-ব্যাখ্যা করো। ২
গ. ড. আসিফের গবেষণায় কোন ধরনের প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়েছে? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. ডা. জামিলের কার্যক্রমের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ পূর্বক বর্তমানে বিভিন্ন ক্ষেত্রে এর ব্যবহার লিখ। ৪

৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ন্যানোটেকনোলজি হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে ন্যানোমিটার স্কেলে একটি বস্তুকে বা পদার্থকে তার আনবিক পর্যায়ে রেখে নিপুণভাবে ব্যবহার করা যায় অর্থ্যাৎ এর পরিবর্তন, পরিবর্ধন, ধ্বংস বা সৃষ্টি করা যায়।

খ বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে ব্যক্তি শনাক্তকরণ প্রক্রিয়া। এক্ষেত্রে মানুষের কতগুলো জৈবিক ও আচরণগত বৈশিষ্ট্যকে ব্যবহার করা হয়। বায়োমেট্রিক সিস্টেম ব্যবহার করে বিভিন্ন প্রতিষ্ঠানে বা স্থানে প্রবেশ এবং বিশেষ কোনো যন্ত্রকে ব্যবহার করার ক্ষেত্রে অ্যাকসেস কন্ট্রোল বা প্রবেশাধিকার সংরক্ষণ করা হয়।
জৈবিক বা শারীরিক বৈশিষ্ট্য: ফিংগার প্রিন্ট, হ্যান্ড জিওমেট্রি, আইরিস বা রেটিনা স্ক্যান, ফেইস রিকগনিশন, ডিএনএ

আচরণগত বৈশিষ্ট্য: ভয়েস রিকগনিশন, সিগনেচার ভেরিফিকেশন, টাইপিং কি-স্ট্রোক

বায়োমেট্রিক সিস্টেমের কাজের পদ্ধতি: বায়োমেট্রিক সিস্টেম একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত ব্যবস্থা। এর জন্য আগে থেকে একটি সফটওয়্যার তৈরি করে নিতে হয় এবং যে বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন বায়োমেট্রিক ব্যবহার করা হবে তার জন্য উপযুক্ত হার্ডওয়্যার অর্থাৎ স্ক্যানিং ডিভাইস প্রয়োজন হয়।

গ ড. আসিফ সাহেবের গবেষণায় ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং।

জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং হচ্ছে বংশগতির প্রযুক্তিবিদ্যা। যে পদ্ধতির মাধ্যমে কোনো জীবের জিনোমের মধ্যে নতুন জিন যোগ করা বা কোনো জিন অপসারণ করা বা পরিবর্তন ও পরিবর্ধন করা হয়, সে পদ্ধতিকে জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলা হয়।

এক্ষেত্রে ড. আসিফ সাহেব গবেষণায় থাকাকালিন অবস্থায় বীজের গবেষেণা কাজে বায়োইনফরমেটিক্সকে কাজে লাগিয়ে বীজের জিনোম সিকুয়েন্স বা জিনোম কোড সম্পর্কে ধারণা পেয়েছেন। পরবর্তীতে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মাধ্যমে বীজের জীনগত বৈশিষ্ট্য পরিবর্তন করে নতুন জাতের উন্নতমানের বীজ উৎপাদন করেছেন যা বাংলাদেশ কৃষি অধিদপ্তর কৃষকদের মাঝে সরবরাহ করছে এবং কৃষক নতুন জাতের বীজ থেকে ধানের বাম্পার ফলন পেয়েছে। ফলে খাদ্য ঘাটতি পূরনে ড. আসিফ সাহেবের ব্যবহৃত প্রযুক্তি জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং খুবই ফলপ্রসু।

ঘ ডাঃ জামিল যে প্রযুক্তি ব্যবহার করে অপারেশন পূর্ববর্তী অভিজ্ঞতা অর্জন করেছে তা হচ্ছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি।

প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞাননির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্পবাস্তবতা বলে। বর্তমানে সার্জিক্যাল প্রশিক্ষণে 'এমআইএসটি ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ল্যাপরোস্কোপিক' প্রশিক্ষণ প্রদান করা হয়। এ পদ্ধতি ব্যবহার করে ডাঃ জামিল ও তার দলের সদস্যরা কম্পিউটার সিমুলেশন ব্যবহার করে ল্যাপরোস্কোপির পরিচালনার বিভিন্ন কৌশল শিখে নেয়। ডাক্তারগণ এর ফলে অত্যন্ত সহজে ও সুবিধাজনক উপায়ে কল্প বাস্তবে অপারেশন থিয়েটারে কাজ করার অভিজ্ঞতা অর্জন করেন।

বর্তমানে প্রাত্যহিক জীবনে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ব্যপক প্রভাব পরিলক্ষিত হচ্ছে। নিচে আলোচনা করা হলো:

প্রশিক্ষণে : গাড়ি বা বিমান চালনা প্রশিক্ষণ, সশস্ত্র বাহিনির প্রশিক্ষণ, অস্ত্র চালনা প্রশিক্ষণ, চিকিৎসকদের অপারেশন পূর্ববর্তী অভিজ্ঞতা অর্জনের জন্য বিশেষ প্রশিক্ষণ ইত্যাদি।

ইতিহাস ও ঐতিহ্য সংরক্ষণে : ইতিহাস ও ঐতিহ্য সংরক্ষণে জাদুঘরে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির প্রয়োগ হচ্ছে, ফলে আগত দর্শনার্থিরা তা দেখে মুগ্ধ হচ্ছেন এবং বাস্তব ধারণা পাচ্ছেন।

নগর পরিকল্পনায় : নগর পরিকল্পনায় ত্রিমাত্রিক ভার্চুয়াল রিয়েলিটির প্রয়োগ ঘটিয়ে নগর উন্নয়ন রূপরেখা, নগর যাতায়াত ব্যবস্থা ইত্যাদি সহজ ও আকর্ষনীয়ভাবে বর্ণনা করা যায়।

বিনোদন ও গেমস তৈরি : ভার্চুয়াল পরিবেশ তৈরি করে বিভিন্ন বিনোদনের পরিবশ তৈরি করা হচ্ছে। এছাড়া বাজাওে প্রচলিত অধিকাংশ গেমসই এ মডেল অনুসরণ করে তৈরি।

প্রশ্ন ▶ ৫৬ **দৃশ্যকল্প-১:** মহিলা কলেজে প্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করার জন্য প্রধান গেটে ফিঙ্গারপ্রিন্ট সেন্সর লাগানো আছে। কলেজের বৈধ কেউ গেটের বিশেষ বাটনে আঙুল দিয়ে চাপ দিলে ফিঙ্গারপ্রিন্ট তৈরি হয়ে তা কম্পিউটারে যাবে এবং কম্পিউটারে রক্ষিত ফিঙ্গারপ্রিন্টের সাথে মিলিয়ে যদি মিল পায় তাহলে কম্পিউটারের সাথে ইন্টারফেস করা গেটটি খুলে যাবে।

দৃশ্যকল্প-২: কণা বন্ধুর বাসায় 3D সাপোর্টকারী টেলিভিশন দেখছে। টেলিভিশন দেখার আগে বন্ধুটি তাকে একটি বিশেষ চশমা পরিয়ে দেয়। এরপর ঘরের সুইচ বন্ধ করে তারা টিভি দেখতে বসে। কণা যা দেখল এবং যে অনুভূতি লাভ করলো তাতে সে অবাক। কেননা সে যা দেখছিল সব কিছু মনে হয়েছিল একবারে বাস্তব ও জীবন্ত।

[মেহেরপুর সরকারি মহিলা কলেজ, মেহেরপুর]

ক. বিশ্বগ্রাম কী? ১

খ. আইসিটি ব্যবহারের নৈতিকতা– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প-১ এ ব্যবহৃত প্রযুক্তিটির সুফল ও বহুল ব্যবহার আলোচনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প-২ এ কোন প্রযুক্তির কথা বলা হয়েছে এবং কীভাবে এটি কল্পনাকে বাস্তবের মতো করে পেতে সহায়তা করে– বিশ্লেষণ করো। ৪

৫৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিশ্বগ্রাম হচ্ছে এমন একটি সামাজিক বা সাংস্কৃতিক ব্যবস্থা, যেখানে পৃথিবীর সকল মানুষই একটি একক সমাজে বসবাস করে এবং ইলেকট্রনিক মিডিয়া এবং তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার করে পারস্পরিক চিন্তা-চেতনা, অভিজ্ঞতা, সংস্কৃতি কৃষ্টি ইত্যাদি বিনিময় করতে পারে ও একে অপরকে সেবা প্রদান করতে পারে।

খ নৈতিকতা হলো মানুষের কাজ কর্ম, আচার ব্যবহারের সেই মূলনীতি যার ওপর ভিত্তি করে মানুষ একটি কাজের ভালো বা মন্দ দিক বিচার-বিশ্লেষণ করতে পারে। সকল ক্ষেত্রে তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহারের একটি নতুন মাত্রা থাকে যা অবশ্যই বিবেচনায় আনতে হবে। নৈতিকতা মানুষকে সাফল্যের সর্বোচ্চ শিখরে নিয়ে যেতে পারে। কী করা উচিত, কী করা অনুচিত তা নৈতিকতার মাধ্যমে নির্ধারিত হয়।তথ্যের অননুমোদিত ব্যবহার মারাত্মকভাবে ব্যক্তির প্রাইভেসিকে ক্ষতিগ্রস্থ করে। সফটওয়্যার পাইরেসির মাধ্যমে অন্যের সফটওয়্যারকে কপি করে নিজের নামে চালিয়ে দেয় যা সম্পূর্ণ অনৈতিক কাজ। তাছাড়া বিনা অনুমতিতে অন্য প্রতিষ্ঠানের লাইব্রেরি থেকে ফাইল নিয়ে যাওয়াও অনৈতিক কাজ। যে কোনো প্রতিষ্ঠানের ইন্টারনেট ব্যবহারকারী ব্যক্তির নৈতিকতার বিষয়ে নিম্নলিখিত নিয়মসমূহ মেনে চলা উচিত।

- অনুমতি ব্যতিত অন্যের ফাইল, গোপন তথ্য সংগ্রহ না করা।
- বিনা অনুমতিতে তথ্য সংক্রান্ত রিসোর্স ব্যবহার না করা।
- অন্যের বুদ্ধিবৃত্তি সংক্রান্ত ফলাফল আত্মসাৎ না করা।

গ উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প - ১ এ মাহিলা কলেজে প্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করার জন্য প্রধান গেটে ফিঙ্গারপ্রিন্ট সেন্সর লাগানোর কথা বলা হয়েছে যা বায়োমেট্রিক সিস্টেম। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে ব্যক্তি সনাক্তকরণ প্রক্রিয়া। এক্ষেত্রে মানুষের কতগুলো জৈবিক ও আচরণগত বৈশিষ্ট্যকে ব্যবহার করা হয়।

বায়োমেট্রিক সিস্টেম ব্যবহার করে বিভিন্ন প্রতিষ্ঠানে বা স্থানে প্রবেশ এবং বিশেষ কোনো যন্ত্রকে ব্যবহার করার ক্ষেত্রে অ্যাকসেস কন্ট্রোল বা প্রবেশাধিকার সংরক্ষণ করা হয়। বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি মানুষের অদ্বিতীয় বৈশিষ্ট্যের ওপর ভিত্তি করে শনাক্ত করা যায়। একটি বায়োমেট্রিক্স ডিভাইস কোনো ব্যক্তির বৈশিষ্ট্যগুলোকে ডিজিটাল কোডে রূপান্তর করে এবং এই কোডে কম্পিউটারে সংরক্ষিত কোডের সাথে মিলিয়ে তাকে শনাক্ত করে। নিচে এই প্রযুক্তিটির সুফল বর্ণনা করা হলো–

i. যেহেতু সিস্টেমটি অনুভূতিহীন, সুতরাং নিরাপত্তার ক্ষেত্রে পক্ষপাতিত্বের সুযোগ নেই এবং নিরাপত্তাও নিখুত।

ii. প্রাথমিক খরচ বেশি হলেও সার্বিকভাবে খরচ কম।

বর্তমানে বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি একটি বহুল ব্যবহৃত পদ্ধতি যা বিভিন্ন ক্ষেত্রে বিভিন্ন উপায়ে ব্যবহৃত হচ্ছে। যেমন:

- যে কোন গুরুত্বপূর্ণ স্থানের অ্যাকসেস বা প্রবেশাধিকার নিয়ন্ত্রণ।
- ডিভাইসের পাসওয়ার্ড হিসেবে।
- অফিস, শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে অ্যাটেনডেন্স সিস্টেমে।
- মৃত ব্যক্তি সনাক্তকরণে ডিএনএ ব্যবহার করে লাশ শনাক্ত করা হয়। পরবর্তীতে মৃত ব্যক্তির আত্মীয়-স্বজন, ব্যবহার্য জিনিসপত্র থেকে পরিচয় শনাক্ত করা সম্ভব হয়।

ঘ উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প -২ এ কণা তার বন্ধুর বাসায় যে প্রযুক্তির মাধ্যমে টেলিভিশন দেখেছে তা ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞাননির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্পবাস্তবতা বলে।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটি মূলত কম্পিউটার প্রযুক্তি ও সিমুলেশন তত্ত্বের উপর প্রতিষ্ঠিত। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত পরিবেশ। এতে ত্রিমাত্রিক (3D) ইমেজ তৈরি করে দেখার ক্ষেত্রে বাস্তব অনুভূতি তৈরি করা হয়। একইসাথে শ্রবণানুভূতি এবং দৈহিক ও মানসিক ভাবাবেগের অনুভূতি তৈরি করা হয়। এই প্রযুক্তির মাধ্যমে কৃত্রিমভাবে বাস্তব দৃষ্টিগ্রাহ্য জগৎ তৈরি করা হয়। ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে কণা 3D সাপোর্টকারী টেলিভিশনে বন্ধুর দেয়া বিশেষ চশমা পরে নতুন এক অনুভূতি উপভোগ করল। ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে কোনো অসম্ভব কাজও সহজেই সম্পাদন করা যায়।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটি অ্যাপ্লিকেশন তৈরির জন্য কিছু কম্পোন্যান্ট নিয়ে কাজ করতে হয় সেগুলো হলো দৃশ্য ও অবজেক্ট বিহেবিয়ার, কমিউনিকেশন ইত্যাদি। এর দ্বারা ত্রিমাত্রিক জগত তৈরি হয় এবং তা জীবন্ত মনে হয়। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি মূলত কম্পিউটার প্রযুক্তি ও সিমুলেশন তত্ত্বের ওপর প্রতিষ্ঠিত। ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে ত্রি-মাত্রিক ইমেজ তৈরির মাধ্যমে অতি অসম্ভব কাজও করা সম্ভবপর হয়। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত পরিবেশ যেখানে ব্যবহারকারী ঐ পরিবেশে মগ্ন হয়, বাস্তবের অনুকরণে সৃষ্ট দৃশ্য উপভোগ করে, সেই সাথে বাস্তবের ন্যায় শ্রবণানুভূতি এবং দৈহিক ও মানসিক ভাবাবেগ, উত্তেজনা অনুভূতি প্রভৃতির অভিজ্ঞতা অর্জন করতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ৫৭ সাভার রানা প্লাজা ধ্বংসে নিহত বহু পোশাক শ্রমিকের পরিচয় প্রাথমিক অবস্থায় সনাক্ত করা যাচ্ছিল না, পরবর্তীতে সরকারের সদিচ্ছায় উন্নত প্রযুক্তির মাধ্যমে অধিকাংশ লাশ শনাক্ত করা সম্ভব হয়।

[বি এ এফ শাহীন কলেজ, কুর্মিটোলা, ঢাকা]

ক. বায়োইনফরম্যাটিক্স কাকে বলে? ১

খ. হ্যাকিং এর সাথে নৈতিকতার সম্পর্ক ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত পরিস্থিতিতে শ্রমিকদের লাশ শনাক্তকরণের জন্য গৃহীত পদ্ধতি চিহ্নিত করে ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উপরোক্ত পরিস্থিতিতে তথ্য-প্রযুক্তি ব্যবহার করে প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা গ্রহণের মাধ্যমে ঝুঁকি কমিয়ে আনা সম্ভব? বিশ্লেষণ করো। ৪

৫৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বায়োইনফরম্যাটিক্স এমন একটি কৌশল যেখানে ফলিত গণিত, তথ্যবিজ্ঞান, পরিসংখ্যান, কম্পিউটার বিজ্ঞান, কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা, রসায়ন এবং জৈব রসায়ন ব্যবহার করে জীববিজ্ঞানের সমস্যাসমূহ সমাধান করা হয়।

খ প্রোগ্রাম রচনা ও প্রয়োগের মাধ্যমে অনুমতি ব্যতীত কম্পিউটার নেটওয়ার্কে প্রবেশ করে অন্যের কম্পিউটার ব্যবহার করা বা পুরো কম্পিউটার সিস্টেমকে মোহাচ্ছন্ন করে কম্পিউটার সিস্টেম বা নেটওয়ার্কের ক্ষতি করাকে হ্যাকিং বলে। আর নৈতিকতা হলো মানুষের কাজ কর্ম, আচার ব্যবহারের সেই মূলনীতি যার ওপর ভিত্তি করে মানুষ একটি কাজের ভালো বা মন্দ দিক বিচার বিশ্লেষণ করতে পারে। সুতরাং দেখা যাচ্ছে নৈতিকতা আর হ্যাকিং পরস্পর বিরোধী।

গ ব্যক্তি শনাক্তকরণের প্রযুক্তিটি হলো বায়োমেট্রিক্স। যেহেতু মানুষগুলো মৃত এবং কোন কোন ক্ষেত্রে খন্ডিত লাশ। তাই শুধুমাত্র DNA ব্যবহার করেই লাশ শনাক্ত করা হয়। পরবর্তীতে মৃত ব্যক্তির আত্মীয় স্বজন, ব্যবহার্য জিনিসপত্র থেকে শনাক্ত করা সম্ভব। আর DNA ব্যবহার করে যে প্রযুক্তিতে লাশ শনাক্ত করা হয়েছে তা হলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং। জীবকোষের ক্রোমোজোমে অবস্থিত কোনো নির্দিষ্ট জিন অথবা জিন সমষ্টির জেনেটিক পদার্থের পরিবর্তন, প্রতিস্থাপন, পুনর্বিন্যাসকরণ, সংশ্লেষণকরণ, ত্রুটিসমূহ দূরীকরণ ইত্যাদিকে জিন প্রকৌশল বলে। জিন প্রযুক্তির মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে কোনো বিশেষ জিনকে ক্রোমোজোমের ডিএনএ (DNA) অণু থেকে পৃথক করে তাকে কাজে লাগানো। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং-এ লাশ সনাক্তকরণের জন্য লাশের DNA এবং লাশের নিকট আত্মীয় তথা মা/বাবার DNA এর সিকুয়েন্স মিলিয়ে লাশ সনাক্ত করা হয়।

ঘ Office Automation System বাস্তবায়নের মাধ্যমে ঝুঁকি অনেকটা কমিয়ে আনা সম্ভব। বিভিন্ন প্রতিষ্ঠানে বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতির পাশাপাশি বিভিন্ন এলার্মিং সিস্টেম বাস্তবায়নের মাধ্যমে ঝুঁকি কমিয়ে আনতে পারে। শ্রমিক কর্মচারীদের মুখাবয়ব, আঙ্গুলের ছাপ, চোখের রেটিনা ইত্যাদি পূর্ব থেকে ডেটাবেজে সংরক্ষণ করে এবং বিভিন্ন অটো এলার্মিং সিস্টেম যেমন- অগ্নি নির্বাপক যন্ত্র স্বয়ংক্রিয়ভাবে চালু হয়ে যাওয়া, বিভিন্ন নিরাপদ সংস্থার কাছে স্বয়ংক্রিয়ভাবে মেসেজ পৌঁছে যাওয়া ইত্যাদি বাস্তবায়ন করা যেতে পারে।

উপরোক্ত পরিস্থিতিতে কোন শিল্প প্রতিষ্ঠান বা অফিস আদালতে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির উপরোক্ত প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা গ্রহণের মাধ্যমে আধুনিক স্বয়ংক্রিয়, নিরাপদ কর্ম পরিবেশ তৈরি করে ঝুঁকি কমিয়ে আনা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ৫৮ শিহাব তার বড় ভাইয়ের সাথে নভোথিয়েটারে গিয়ে মহাকাশ ভ্রমণের অনুভূতি অনুভব করল। তার ভাই তাকে বললেন এটি একটি বিশেষ প্রযুক্তির মাধ্যমে করা হয়েছে যা আমাদের শিক্ষার উন্নয়নে সহায়ক হবে।

[গাইবান্ধা সরকারি মহিলা কলেজ, গাইবান্ধা]

ক. ক্রায়োপ্রোব কি? ১

খ. "বাস্তবে অবস্থান করে কল্পনাকে ছুঁয়ে দেখা সম্ভব" —ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে কি প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে তা ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. মহাকাশ বিষয়ক জ্ঞান দানের ক্ষেত্রে উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রযুক্তির ভূমিকা আলোচনা করো। ৪

৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ক্রায়োসার্জারি চিকিৎসায় যে গোলাকার নলের মাধ্যমে তরল নাইট্রোজেন কার্বন ডাই-অক্সাইড, আর্গন ও ডাই মিথাইল ইথার-প্রোপেন ইত্যাদি ব্যবহার করা হয় তাকে ক্রায়োপ্রব বলে।

খ ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে বাস্তবে অবস্থান করে কল্পনাকে ছুয়ে দেখা সম্ভব। কম্পিউটার ও তথ্য প্রযুক্তি কাজে লাগিয়ে অবাস্তব বা কাল্পনিক কোনো বিষয়কে বাস্তব ও প্রাণবন্ত করে উপস্থাপন করাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বলে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত পরিবেশ যেখানে ব্যবহারকারী ঐ পরিবেশে মগ্ন হয়, বাস্তবের অনুকরণে সৃষ্ট দৃশ্য উপভোগ করে। এই প্রযুক্তির মাধ্যমে কৃত্রিমভাবে বাস্তব দৃষ্টিগ্রাহ্য জগৎ তৈরি করা হয় যা উচ্চমাত্রায় তথ্য বিনিময় মাধ্যমের কাজ করে। এক্ষেত্রে বাস্তবে অবস্থান করেও কল্পনার বিষয়গুলোকে স্পর্শ করা যায়।

গ শিহাব যে প্রযুক্তির মাধ্যমে নভোথিয়েটারে কৃত্রিম পরিবেশে মহাকাশ ভ্রমণের অনুভূতি অনুভব করল সেটা আসলে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞাননির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্পবাস্তবতা বলে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি মূলত কম্পিউটার প্রযুক্তি ও সিমুলেশন তত্ত্বের ওপর প্রতিষ্ঠিত। ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে ত্রি-মাত্রিক ইমেজ তৈরির মাধ্যমে অতি অসম্ভব কাজও করা সম্ভবপর হয়। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত পরিবেশ যেখানে ব্যবহারকারী ঐ পরিবেশে মগ্ন হয়, বাস্তবের অনুকরণে সৃষ্ট দৃশ্য উপভোগ করে, সেই সাথে বাস্তবের ন্যায় শ্রবণানুভূতি এবং দৈহিক ও মানসিক ভাবাবেগ, উত্তেজনা অনুভূতি প্রভৃতির অভিজ্ঞতা অর্জন করতে পারে।

শিহাব বাস্তবে মহাকাশ ভ্রমণ করেনি কিন্তু ভার্চুয়াল রিয়েলিটি প্রযুক্তির মাধমে সে বাস্তব নভোচারীর মত অভিজ্ঞতা অর্জন করেছে।

ঘ মহাশূন্যে অভিযানের প্রস্তুতিপর্বের নানা গুরুত্বপূর্ণ পরীক্ষা-নিরীক্ষা, নভোচারীদের কার্যক্রম, নভোযান পরিচালনা সম্পর্কিত যাবতীয় খুঁটিনাটি বিষয়গুলো সম্পর্কে প্রশিক্ষণে তাই ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বিশেষ স্থান করে নিয়েছে। কাল্পনিক পরিবেশে মহাকাশে গবেষণা পরিচালনার বিষয়গুলো, মহাশূন্যে খাপ খাওয়ানোর মতো বিষয়গুলো পূর্বেই প্রশিক্ষণ নিতে পারছেন নভোচারীগণ। কম্পিউটার সিমুলেশনের মাধ্যমে মহাকাশের পরিবেশ, সেসব পরিবেশে খাপ খাইয়ে কাজ করার অভিজ্ঞতা, গবেষণা কিভাবে পরিচালনা করতে হবে তা মহাশূন্যে অভিযানের পূর্বেই শিখে নিতে পারেন নভোচারীগণ। হেড মাউন্টেড ডিসপ্লে, ডেটা গ্লোভস ব্যবহার করে কাল্পনিক বাস্তবতায় তারা এসব প্রশিক্ষণ গ্রহণ করে থাকেন। মহাশূন্যে নভোখেয়াযান বিকল হয়ে গেলে কীভাবে তা সারাতে হবে, কোন যন্ত্র অকেজো হলে তাকে কীভাবে কার্যক্ষম করা যাবে তার প্রশিক্ষণও এর মাধ্যমে দেয়া হয়। এর ফলে মহাকাশে তাদের ভ্রমণ অনেক নিরাপদ ও স্বাচ্ছন্দ্যময় হয়।

প্রশ্ন ▶ ৫৯ দীপ্ত চিকিৎসা বিজ্ঞানের ছাত্র। সে কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত হেলমেট, গ্লাভস ইত্যাদি ব্যবহার করে চিকিৎসা বিজ্ঞানের বিভিন্ন জটিল বিষয় সম্পর্কে ধারণা লাভ করে। পাশাপাশি তার পড়ার খরচ চালানোর জন্য অনলাইনে কাজ করে। প্রধানমন্ত্রীর তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি বিষয়ক উপদেষ্টা সজীব ওয়াজেদ জয় ১৮ অক্টোবর ২০১৭ তারিখে অনলাইন পেমেন্ট সিস্টেম পেপ্যাল সেবা উদ্বোধন করেন। এতে দীপ্তর মতো এ দেশের হাজার হাজার কর্মী উপকৃত হবে। দীপ্তর বোনের একটি বংশগত রোগ দেখা দিয়েছে। দীপ্ত ইন্টারনেট হতে জানতে পারল, একটি বিশেষ প্রযুক্তির কল্যাণে তার বোনের রোগটির প্রতিকারের বিষয়ে বিজ্ঞানীরা অনেক অগ্রগতি লাভ করেছেন।

[বাংলাদেশ নৌবাহিনী কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. ক্রায়োগান কী? ১

খ. ভার্চুয়াল উপস্থিতির মাধ্যমে দূরে অবস্থান করেও একাধিক ব্যক্তির মধ্যে আলাপ আলোচনা সম্ভব —বুঝিয়ে লিখ। ২

গ. বিজ্ঞানীদের ব্যবহৃত প্রযুক্তির বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. সজীব ওয়াজেদ জয়ের উদ্বোধন করা ব্যবস্থাটিতে দীপ্তর মতো এ দেশের হাজার হাজার কর্মী কিভাবে উপকৃত হবে —উদ্দীপকের আলোকে বিশ্লেষণ করো। ৪

৫৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ক্রায়োসার্জারি চিকিৎসায় যে মেশিনের সাহায্যে স্প্রের মত করে তরল নাইট্রোজেন কার্বন ডাই-অক্সাইড, আর্গন ও ডাই মিথাইল ইথার-প্রোপেন ইত্যাদি ব্যবহার করা হয় তাকে ক্রায়োগান বলে।

খ ভার্চুয়াল উপস্থিতির মাধ্যমে দূরে অবস্থান করেও একাধিক ব্যক্তির মধ্যে আলাপ আলোচনার পদ্ধতিটি হলো ভিডিও কনফারেন্সিং। টেলিকমিউনিকেশন প্রযুক্তি ব্যবহার করে দুই বা ততোধিক ভৌগলিক অবস্থানে অবস্থানরত ব্যক্তিবর্গের মধ্যে কথোপকথন ও পরস্পরকে দেখতে পারার মাধ্যমে আলাপ আলোচনা করে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে তাকে ভিডিও কনফারেন্সিং বলে। এটি একটি আন্তর্জাতিক যোগাযোগ ব্যবস্থা। এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় এমনকি এক দেশ থেকে অন্য দেশে যেকোনো ব্যক্তি ইন্টারনেট সংযোগের মাধ্যমে ভিডিও কনফারেন্স করতে পারে।

গ বিজ্ঞানীদের ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং। জীবকোষের ক্রোমোজোমে অবস্থিত কোনো নির্দিষ্ট জিন অথবা জিন সমষ্টির জেনেটিক পদার্থের পরিবর্তন, প্রতিস্থাপন, পুনর্বিন্যাসকরণ, সংশ্লেষণকরণ, ত্রুটিসমূহ দূরীকরণ ইত্যাদিকে জিন প্রকৌশল বলে। জিন প্রযুক্তির মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে কোনো বিশেষ জিনকে ক্রোমোজোমের ডিএনএ (DNA) অণু থেকে পৃথক করে তাকে কাজে লাগানো। এই পৃথকীকৃত জিনকে কোনো জীবকোষে প্রবেশ করিয়ে বা কোষ হতে সরিয়ে উক্ত জীবটির বৈশিষ্ট্যের বংশগতি বদলে দেওয়া সম্ভব। এর ফলে-

i. জীবটি প্রথমে যে কাজে অভ্যস্ত ছিল না, তা করতে সক্ষম হয়।

ii. ত্রুটিপূর্ণ জিনযুক্ত একটি কর্মক্ষমতাবিহীন জীবের কোষে অন্য জীব থেকে সংগৃহীত কর্মক্ষম বা ভালো জিন স্থানান্তরিত করে জীবটিকে কর্মক্ষম করা যায়।

iii. মানুষের প্রয়োজনীয় হরমোন বা এনজাইমের নিঃসরণ নিয়ন্ত্রণকারী জিন নিচুস্তরের কোনো প্রাণী বা ব্যাকটেরিয়ার দেহে প্রবেশ করিয়ে দ্রুত ও বেশি পরিমাণে উক্ত হরমোন বা এনজাইম উৎপন্ন করা যায়। ক্ষতিকর জিন অপসারণের মাধ্যমে দেহের রোগবালাই বা কোনো খারাপ অভ্যাস দূর করা সম্ভব।

ঘ গ্লোবাল ভিলেজের ফলে চাকরি এখন আর স্থান বিশেষে নির্দিষ্ট গণ্ডিতে আবদ্ধ নেই। চাকরি করার স্থানও এখন আর নির্দিষ্ট নয়। এখন যেকোনো স্থানে অনলাইনে আবেদন করা যায়, আবার অনলাইনে চাকরির বিজ্ঞাপন দেওয়া যায়। ফলে ইন্টারনেট ব্যবহার করে চাকরিপ্রার্থী যেমন নিজের যোগ্যতা অনেক জায়গায় উপস্থাপন করতে পারে আবার চাকরিদাতারাও ইন্টারনেটের মাধ্যমে উপযুক্ত প্রার্থী নির্বাচন করতে পারে। তাছাড়া আউটসোর্সিং পদ্ধতিতে অনলাইনের মাধ্যমে দক্ষতা ও অভিজ্ঞতা অনুসারে কাজ করে প্রচুর বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করা যায়। আউটসোর্সিং হচ্ছে কোন প্রতিষ্ঠানের কাজ নিজেরা না করে তৃতীয় কোন ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের সাহায্যে করিয়ে নেওয়া। কাজ করার পর পারিশ্রমিক নেওয়ার ব্যাপরটি ছিল ঝামেলাপূর্ণ। অনেকে অনলাইনে কাজ করেও ঠিকমত টাকা পেত না। টাকা পাওয়ার একটি সহজ পথ হলো পেপ্যাল যা আমদের দেশে ছিল না। প্রধানমন্ত্রীর তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি বিষয়ক উপদেষ্টা সজীব ওয়াজেদ জয় আমাদের দেশে অনলাইন পেমেন্ট সিস্টেম পেপ্যাল উদ্বোধন করেন। ফলে আমাদের দেশের হাজার হাজার অনলাইন কর্মী খুব সহজেই এই সিস্টেমের মাধ্যমে তাদের অর্থ তুলতে পারবেন।

প্রশ্ন ▶ ৬০ আইমানরা গ্রামে থাকে। তারা কয়েকজন বন্ধু মিলে এবারের ঈদের কেনাকাটা শহরে গিয়ে করবে চিন্তা করল। তার বড় ভাই ইকবাল তাদেরকে তথ্য প্রযুক্তির সহায়তায় গ্রামে থেকেই সে ধরনের শপিং করে দেয়। আইমানরা কিছুটা অবাক হয়। ইকবাল তাদেরকে বিজ্ঞানের অনেক বিস্ময়কর আবিষ্কারের কথা জানায়। তিনি বলেন বর্তমানে মানুষ একটি রুমের মধ্যে থেকেই কৃত্রিমভাবে মহাশূণ্য ভ্রমণ করতে পারে।

[বি এ এফ শাহীন কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং কী? ১

খ. ব্যক্তি শনাক্তকরণের প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের কেনাকাটার বিষয়টি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে ইকবালের বক্তব্যের যথার্থতা বিশ্লেষণ করো। ৪

৬০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক জীবকোষের ক্রোমোজোমে অবস্থিত কোনো নির্দিষ্ট জিন অথবা জিন সমষ্টির জেনেটিক পদার্থের পরিবর্তন, প্রতিস্থাপন, পুনর্বিন্যাসকরণ, সংশ্লেষণকরণ, ত্রুটিসমূহ দূরীকরণ ইত্যাদিকে জিন প্রকৌশল বলে।

খ ব্যক্তি সনাক্তকরণের প্রযুক্তিটি হলো বায়োমেট্রিক্স। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়। বায়োমেট্রিক্স এর মূল কাজই হচ্ছে প্রতিটি মানুষের যে অনন্য বৈশিষ্ট্য আছে তাকে খুঁজে বের করা এবং প্রতিটি মানুষকে সেই বৈশিষ্ট্যের আলোকে পৃথক পৃথকভাবে চিহ্নিত করতে সাহায্য করা।

গ উদ্দীপকের কেনাকাটার বিষয়টি হলো ই-কমার্স। ইলেকট্রনিক কমার্সকে সংক্ষেপে ই-কমার্স বলা হয়। আধুনিক ডেটা প্রসেসিং এবং কম্পিউটার নেটওয়ার্ক বিশেষত ইন্টারনেটের মাধ্যমে ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের মধ্যে পণ্য বা সেবা বিপণন, বিক্রয়, সরবরাহ, ব্যবসা সংক্রান্ত লেনদেন ইত্যাদি কাজ করাই হচ্ছে ই-কমার্স। এটি একটি আধুনিক ব্যবসায়িক পদ্ধতি যেখানে পণ্যের কেনা-বেচা অনলাইন পদ্ধতিতে হয়ে থাকে। ই-কমার্স সাইটে বিভিন্ন পণ্যের বর্ণনা ও দাম দেয়া থাকে। গ্রাহকগণ উক্ত সাইটে প্রয়োজন অনুযায়ী চাহিদাপত্র

(Purchase Order) প্রদান করে থাকে এবং ক্রেডিট কার্ডের মাধ্যমে প্রয়োজনীয় তথ্য দিয়ে মূল্য পরিশোধের ব্যবস্থা করে। অর্থ প্রাপ্তি নিশ্চিত হওয়ার পর বিক্রেতা চাহিদাপত্র অনুযায়ী পণ্য-সামগ্রী ক্রেতার নিকট পৌঁছানোর জন্য নিজস্ব ব্যবস্থাপনা বা অন্য কোনো পরিবহন সংস্থার শরণাপন্ন হয় এবং নির্দিষ্ট সময়ে মালামাল পৌঁছে দেয়।

ঘ ইকবালের বক্তব্যটি হলো "বর্তমানে মানুষ একটি রুমের মধ্যে থেকেই কৃত্রিমভাবে মহাশূণ্যে ভ্রমন করতে পারে"। একটি রুমের মধ্যে থেকেই কৃত্রিমভাবে মহাশূণ্যে ভ্রমন করতে পারার প্রযুক্তিটি হলো ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্পবাস্তবতা বলে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি মূলত কম্পিউটার প্রযুক্তি ও সিমুলেশন তত্ত্বের ওপর প্রতিষ্ঠিত। ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে ত্রি-মাত্রিক ইমেজ তৈরির মাধ্যমে অতি অসম্ভব কাজও করা সম্ভব। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত পরিবেশ যেখানে ব্যবহারকারী ঐ পরিবেশে মগ্ন হয়, বাস্তবের অনুকরণে সৃষ্ট দৃশ্য উপভোগ করে, সেই সাথে বাস্তবের ন্যায় শ্রবণানুভূতি এবং দৈহিক ও মানসিক ভাবাবেগ, উত্তেজনা অনুভূতি প্রভৃতির অভিজ্ঞতা অর্জন করতে পারে।
সুতরাং ইকবালের বক্তব্য যথার্থ।

প্রশ্ন ▶ ৬১ আইসিটি নির্ভর জ্ঞান ও প্রযুক্তি মানুষকে নানা বিষয়ে সমৃদ্ধির পথে এগিয়ে নিচ্ছে। খোকা ICT বিষয় পড়াশুনা করে জানতে পারল কোনো প্রকার অস্ত্রোপচার ছাড়া এক শল্য চিকিৎসা পদ্ধতি। পরবর্তীতে খোকা আইসিটি নির্ভর জীববৈচিত্র্য সৃষ্টির প্রযুক্তি বিষয়ে জ্ঞান লাভ করে খুবই আনন্দিত হলো। *[চাঁদপুর সরকারি কলেজ, চাঁদপুর]*

ক. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা কী? ১
খ. "যন্ত্র স্বয়ংক্রিয়ভাবে কাজ করে" —ব্যাখ্যা করো। ২
গ. খোকার চিকিৎসা পদ্ধতি সনাক্ত করে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে যে প্রযুক্তি খোকার জ্ঞান লাভে আনন্দ দিল সেই প্রযুক্তি কৃষি সম্পদ উন্নয়নে কি ধরনের ভূমিকা রাখে মতামত প্রকাশ করো। ৪

৬১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানুষের চিন্তা ভাবনার অথবা বুদ্ধিমত্তার পদ্ধতিটাকে কৃত্রিম উপায়ে প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্র বা কম্পিউটারের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করাটাই হলো আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স (Artificial Intelligence) বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা।

খ যন্ত্রকে নির্দেশ দেওয়া হলে তা স্বয়ংক্রিয়ভাবে পালন করে। স্বয়ংক্রিয়ভাবে কাজ করার অন্যতম যন্ত্র হচ্ছে রোবট। রোবট হলো এক ধরনের ইলেকট্রোমেকানিক্যাল যান্ত্রিক ব্যবস্থা। যা কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা ইলেকট্রনিক সার্কিট কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় বা আধা-স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বা যন্ত্রমানব যা মানুষের মতো অনেক দুঃসাধ্য করতে পারে। মানুষ যেমন স্বয়ংক্রিয় ভাবে কাজ করতে পারে ঠিক তদ্রূপ রোবট অনুরূপ কিছুটা আচরণ করতে পারে বলে স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বলা যায়।

গ খোকার চিকিৎসা পদ্ধতিটি হলো ক্রায়োসার্জারি। গ্রিক শব্দ cryo এর অর্থ খুব শীতল এবং surgery অর্থ হাতে করা কাজ। ক্রায়োসার্জারি হচ্ছে এমন একটি চিকিৎসা পদ্ধতি যার মাধ্যমে অতি ঠাণ্ডায় অস্বাভাবিক ও অসুস্থ টিস্যু ধ্বংস করা হয়। এক্ষেত্রে তরল নাইট্রোজেন, কার্বন ডাই-অক্সাইড, আর্গন ও ডাই মিথাইল ইথার-প্রোপেন ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। এই সব পদার্থ সাধারণত একটি গোলাকার নল যাকে ক্রায়োপ্রব বলে বা তুলার সাহায্যে রোগাক্রান্ত টিস্যুর উপর প্রলেপ দেওয়া হয়। বিভিন্ন রোগ ও অসুখে চিকিৎসায় এটি ব্যবহৃত হয়। বিশেষ করে অসুস্থ ত্বকের পরিচর্যায় এটি বেশি ব্যবহার করা হয়। তাছাড়া লিভার ক্যান্সার, প্রস্টেট ক্যান্সার, ফুসফুস ক্যান্সার, মুখ বা ওরাল ক্যান্সারসহ বিভিন্ন রোগে অসুস্থ ত্বক সতেজ করে তুলতে এটি ব্যবহার করা হয়।

ঘ উদ্দীপকে খোকা আইসিটি নির্ভর জীব বৈচিত্র্য সৃষ্টির প্রযুক্তি সম্পর্কে জ্ঞান লাভ করেছে। আর এই প্রযুক্তিটি হল বায়োইনফরমেটিক্স। বায়োইনফরম্যাটিক্স হলো বিজ্ঞানের সেই শাখা যা বায়োলজিক্যাল ডেটা এনালাইসিস করার জন্য কম্পিউটার প্রযুক্তি, ইনফরমেশন থিওরি এবং গাণিতিক জ্ঞানকে ব্যবহার করে। এক্ষেত্রে ডেটা অন্তর্ভুক্ত করে ডিএনএ, অ্যামিনো এসিড এবং নিউক্লিক এসিডসহ অন্যান্য বিষয়কে। বায়োইনফরম্যাটিক্স এর মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে জৈবিক পদ্ধতি সম্পর্কে সঠিক ধারণা লাভ করা। ধান, পাট, গমসহ নানাবিধ ফসলের উন্নত জাত উদ্ভাবন মিউটেশন ব্রিডিং বা সংকরায়ন প্রক্রিয়ার উপর নির্ভরশীল। সংকরায়ন পদ্ধতিতে কাঙ্খিত এক বা একাধিক গুণাবলি নির্ভর কয়েকটি জিনকে কোনো একটি জাতের মধ্যে আনা হয়। আর এই কাজ সহজ করে দেয় বায়োইনফরমেটিক্স। তাই খাদ্য চাহিদা মেটাতে কৃষিতে বায়োটেকনোলজির গুরুত্ব অপরিসীম।

প্রশ্ন ▶ ৬২ "শিক্ষা-শৃঙ্খলা-নৈতিকতা" এ তিন মন্ত্রে আমাদের শিক্ষা প্রতিষ্ঠান পরিচালিত হচ্ছে। সুনাগরিক গড়ার ক্ষেত্রে এ তিনটি শিক্ষার্থীর উপর বিশদ প্রভাব ফেলে। *[আদমজী ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, ঢাকা]*

ক. Robotics কী? ১
খ. শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের Biometrix কী সুফল বয়ে আনে? ২
গ. ১ম মন্ত্রটির আলোচনা কর Global village এর আলোকে। ৩
ঘ. সুনাগরিক হয়ে উঠার ক্ষেত্রে ৩য় মন্ত্রটি ও ICT কীভাবে জড়িত? ৪

৬২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক Robotics হলো প্রযুক্তির একটি শাখা যেটি রোবটসমূহের ডিজাইন, নির্মাণ, কার্যক্রম ও প্রয়োগ নিয়ে কাজ করে।

খ শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে Biometrix সুফল বয়ে আনে। শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে হাজার হাজার শিক্ষার্থীর হাজিরা সঠিক সময়ে নির্ণয় এবং প্রতিষ্ঠানের নিরাপত্তার জন্য ফিঙ্গার প্রিন্ট বা আঙুলের ছাপ প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়। ফিঙ্গার প্রিন্ট প্রযুক্তির মাধ্যমে যেকোনো শিক্ষার্থীকে সঠিকভাবে চিহ্নিত করা সম্ভব হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম মন্ত্রটি হচ্ছে শিক্ষা। Global Village বা বিশ্বগ্রাম এর আলোকে প্রথম মন্ত্রটি আলোচনা করা হলো—
গ্লোবাল ভিলেজ শিক্ষাক্ষেত্রে এনে দিয়েছে বৈপ্লবিক পরিবর্তন। তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার করে পৃথিবীর দূর দূরান্তে বসে শিক্ষার্থীরা ই-লাইব্রেরি, ভার্চুয়াল ক্যাম্পাস ইত্যাদি ব্যবহারের মাধ্যমে উপকৃত হচ্ছে। তাছাড়া তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির ফলে শিক্ষাক্ষেত্রে পাঠ্য বিষয়বস্তু, পাঠদান পদ্ধতি, শিক্ষকদের পেশাদারি দক্ষতা উন্নয়ন করা সম্ভব। প্রাথমিক শ্রেণিগুলোতে কার্টুন চিত্রের মাধ্যমে বর্ণ পরিচয়, গল্পের মাধ্যমে শিক্ষাদান, উচ্চারণ শেখা, প্রশ্নোত্তরের মাধ্যমে শিক্ষা ইত্যাদি প্রক্রিয়ায় কম্পিউটার ব্যবহার করা হয়। ডিজিটাল কনটেন্ট-এর সাহায্যে স্থির ও চলমান চিত্রের সাহায্যে অত্যন্ত ফলপ্রসূভাবে বিভিন্ন সমস্যার সমাধান উপস্থাপন করা যায়। প্রতিটি বিভাগের প্রতিটি ক্লাসের শিক্ষক ও ছাত্রের উপস্থিতি পর্যবেক্ষণ করা, কর্মচারী-কর্মকর্তাদের কাজ বণ্টন করা, ক্লাস রুটিন ও পরীক্ষার রুটিন ইত্যাদি তৈরিতে কম্পিউটার ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন ধরনের জটিল বিষয়ের সমাধান ইন্টারনেটের মাধ্যমে অতি সহজেই সংগ্রহ করা যায়। একটি শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানের যাবতীয় তথ্যাবলি কম্পিউটারের স্মৃতিতে মজুদ রাখা হয়। পরবর্তীতে প্রয়োজন অনুযায়ী স্মৃতি থেকে এ সমস্ত তথ্যাদি গ্রহণ করা হয়ে থাকে। নৈর্ব্যক্তিক বিষয়ের উত্তরপত্র কম্পিউটার সংযুক্ত OMR ডিভাইসের মাধ্যমে পরীক্ষা করা হয় এবং প্রাপ্ত নম্বর দিয়ে ফলাফল তৈরি করে তা ডেটাবেজে সংরক্ষণ করা হয়। লাইব্রেরি ম্যানেজমেন্টও কম্পিউটারের সাহায্যে করা যায়। তাছাড়া অনলাইনে পৃথিবীর বিখ্যাত বিখ্যাত লাইব্রেরি থেকে বই সংগ্রহ করা যায়। ই-ক্লাসরুমের মাধ্যমে শিক্ষার্থীরা নানা দেশের শিক্ষকের কাছ থেকে শিক্ষা গ্রহণ করতে পারছে। এক কথায় শ্রেণিকক্ষে পাঠদান, ইন্টারনেট এর প্রয়োগ, লাইব্রেরি ব্যবস্থাপনা, পরীক্ষার ফলাফল তৈরি দূরশিক্ষাসহ, ছাত্র-ছাত্রীদের তথ্য ব্যবস্থাপনায় তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির অবদান ব্যাপক।

ঘ সুনাগরিক হয়ে উঠার ক্ষেত্রে তৃতীয় মন্ত্রটি অর্থাৎ নৈতিকতা ও আইসিটি জড়িত। নৈতিকতা হলো মোরাল কোড যেখানে বেশ কিছু নিয়ম-কানুন থাকে যা স্বাভাবিকভাবে সকলের আচরণ দ্বারা স্বীকৃত। এটি ব্যক্তিকে বোঝাতে সহায়তা করে কোন কাজটি করা "ঠিক" এবং কোনটি "ভুল"। এই বোধকে জাগ্রত করা এবং নীতিবোধকে ব্যাপকভাবে ছড়িয়ে দেওয়া নৈতিকতার মূল লক্ষ্য। নৈতিকতা হলো মানুষের কাজকর্ম, আচার-ব্যবহারের সেই মূলনীতি যার ওপর ভিত্তি করে মানুষ একটি কাজের ভালো বা মন্দ দিক বিচার বিশ্লেষণ করতে পারে। নৈতিকতার ক্ষেত্রে চারটি মূলনীতি রয়েছে। তা হলো- আনুপাতিকতা, তথ্য প্রদানপূর্বক সম্মতি, ন্যায়বিচার, ঝুঁকি নিয়ন্ত্রণ। তথ্য ব্যবস্থায় এই নৈতিকতাকে অবশ্যই মেনে চলতে হয়। তথ্য ব্যবস্থার নৈতিকতার সাথে জড়িত উল্লেখযোগ্য কয়েকটি বিষয় হলো-

i. **প্রাইভেসি (Privacy):** তথ্যকে এমনভাবে ব্যবহার করতে হবে যেন তা অন্যের ব্যক্তিগত গোপনীয়তাকে ভঙ্গ না করে এবং অন্যের অধিকার খর্ব না হয়।

ii. **ব্যবহার (Uses):** তথ্য ব্যবস্থার কিছু ব্যবহার প্রাইভেসির গুরুতর লঙ্ঘন এবং নেটওয়ার্ক সিস্টেমের নীতিবর্জিত ব্যবহার বলে বিবেচিত হয়।

iii. **অ্যাকসেস (Access):** তথ্য ব্যবস্থায় ব্যবহারকারীগণ যারা ব্যক্তিগত তথ্যাদি বহন করেন তাদেরকে নিজস্ব তথ্যগুলোকে যেমন- নাম, ঠিকানা, ই-মেইল ও ফোন নাম্বার প্রভৃতিকে অপরাধী এবং অন্যদের কাছ থেকে দূরে রাখার নৈতিক বাধ্যবাধকতা মানতে হয়।

iv. **স্টোরেজ (Storage):** তথ্য ব্যবস্থায় ব্যবহারকারীদের অবশ্যই নৈতিক পদ্ধতিগুলো মেনে নিয়ে তিনি কী ধরনের তথ্য সংরক্ষণ করবেন যে বিষয়ে সিদ্ধান্ত নিতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ তথ্যগুলো যাতে হারিয়ে না যায় সেজন্য কখনও কখনও বিভিন্ন মাধ্যমে এর ব্যাকআপ রাখা হয়।

v. **সঠিকতা (Accuracy):** কিছু কিছু তথ্য ব্যবস্থা বিশেষ করে চিকিৎসা ও আর্থিক সিস্টেমের জন্য নির্ভুলতা একটি নৈতিকতার বিষয় হয়ে দাঁড়ায়। এক্ষেত্রে ডেটাগুলো আপ-টু-ডেট এবং নির্ভুল রাখাটা নিশ্চিত করতে হয়।

প্রশ্ন ▶ ৬৩ হাসান নির্বাচনী পরীক্ষার প্রস্তুতির জন্য ঈদের শপিংয়ে মার্কেটে যেতে পারেনি। সে তথ্য প্রযুক্তির সহায়তায় বাসায় বসেই যাবতীয় কেনাকাটা সম্পন্ন করেছিল। তার বড় ভাই চিকিৎসা বিজ্ঞানের ছাত্র। সে কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত হেলমেট, গ্লাভস ইত্যাদি ব্যবহার করে চিকিৎসা বিজ্ঞানের বিভিন্ন জটিল-বিষয়সমূহ অনুধাবনের চেষ্টা করে।
[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, মোমেনশাহী]

ক. বায়োমেট্রিক্স কী? ১
খ. রক্তপাতহীন চিকিৎসা পদ্ধতি সম্বন্ধে লেখো। ২
গ. হাসানের কেনাকাটায় তথ্য প্রযুক্তির যে দিকটি প্রতিফলিত হয়েছে তা আলোচনা করো। ৩
ঘ. হাসানের ভাইয়ের কার্যক্রমের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪

৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বায়োমেট্রিক্স হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে কোন ব্যক্তির দেহের গঠন ও আচরণগত বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে তাকে অদ্বিতীয়ভাবে চিহ্নিত করা হয়।

খ রক্তপাতহীন চিকিৎসা পদ্ধতি হলো ক্রায়োসার্জারি।
ক্রায়োসার্জারি হলো এমন একটি চিকিৎসা পদ্ধতি যার মাধ্যমে অত্যন্ত নিম্ন তাপমাত্রায় শরীরের অস্বাভাবিক বা রোগাক্রান্ত কোষগুলোকে ধ্বংস করা যায়। যে তাপমাত্রায় বরফ জমাট বাঁধে দেহকোষে তার চাইতেও নিম্ন তাপমাত্রার ধ্বংসাত্মক শক্তির সুবিধাকে গ্রহণ করে ক্রায়োসার্জারি বা ক্রায়োথেরাপি কাজ করে। এতে নিম্ন তাপমাত্রায় দেহকোষের অভ্যন্তরস্থ ক্রিস্টালগুলোর বিশেষ আকার বা বিন্যাসকে ছিন্ন করে দূরে সরিয়ে দেওয়া যায়। ফলে ক্রায়োসার্জারি চিকিৎসা পদ্ধতিতে প্রচলিত শল্য চিকিৎসার মতো অতটা কাঁটা ছেড়া করার প্রয়োজন হয় না বিধায় রক্তপাতহীন অপারেশন সম্ভব।

গ হাসান কেনাকাটায় তথ্য প্রযুক্তির যে দিকটি প্রতিফলিত হয়েছে তা হলো অনলাইনে ব্যবসা-বাণিজ্য যা ই-কমার্স নামে পরিচিত।
ই-কমার্স বা ইলেক্ট্রনিক কমার্স হচ্ছে ইন্টারনেটের সাহায্যে ব্যবসায়িক তথ্য আদান-প্রদান, বিক্রেতা ও ক্রেতার মধ্যে সম্পর্ক রক্ষণাবেক্ষণ, পণ্য বা সেবা উৎপাদন, মার্কেটিং, বিক্রয়, ডেলিভারি, সার্ভিসিং এবং মূল্য পরিশোধের অন-লাইন প্রক্রিয়াকে বুঝায়। বর্তমানে অনেক প্রতিষ্ঠান বিভিন্ন ওয়েবসাইটে পণ্যের বিজ্ঞাপন দিয়ে ব্যবসার পরিধি বিশ্বব্যাপি ছড়িয়ে দিচ্ছে। ক্রেতাগণ ফোন, ইন্টারনেট, ই-মেইল, এসএমএস, এমএমএস ইত্যাদির মাধ্যমে পণ্যের অর্ডার দিচ্ছে এবং অনলাইন ব্যাংকিং বা মোবাইল ব্যাংকিং এর মাধ্যমে পণ্যের মূল্য পরিশোধ করছে। এছাড়া ভিডিও কনফারেন্সিং এর মাধ্যমে ক্রেতা সরাসরি তাদের পণ্য পছন্দ করতে পারছে।
ফলে ঘরে বসেই ক্রেতাগণ তথ্যপ্রযুক্তি প্রয়োগ করে বর্তমানে বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে যেকোনো পণ্য খুব কম সময়ে অর্ডার দিতে পারছে।

ঘ হাসানের ভাইয়ের কার্যক্রমটি হচ্ছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি।
ডাক্তার প্রশিক্ষণে শরীরের বিভিন্ন জটিল ও সংবেদনশীল অংশের গঠন যা স্বচক্ষে দেখলে যে অভিজ্ঞতা লাভ করা যায় ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে তার চেয়ে বেশি সুযোগ থাকায় তার চেয়ে বেশি অভিজ্ঞতা লাভ করা সম্ভব হচ্ছে।
ফলে হাসানের ভাই কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত হেলমেট, গ্লাভস ইত্যাদি ব্যবহার করে মানবদেহের সব অঙ্গ প্রত্যঙ্গ সম্পর্কে সঠিক ও বাস্তব জ্ঞান অর্জন করতে পারছে এবং চিকিৎসা বিজ্ঞানের বিভিন্ন জটিল বিষয়সমূহ কম্পিউটার সিমুলেশন ব্যবহার করে অনুধাবনের চেষ্টা করছে।
ভার্চুয়াল রিয়েলিটির কারণে হাসানের ভাইয়ের মত শিক্ষানবীশ ডাক্তারগণ অত্যন্ত সহজে ও সুবিধাজনক উপায়ে বাস্তবে অপারেশন থিয়েটারে কাজ করার অভিজ্ঞতা অর্জন করতে পারছে যা এই পৃথিবীর প্রত্যেকটি মানুষের নিকট সঠিক চিকিৎসা সেবা পৌঁছে দেওয়ার ব্যাপারে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করছে।

প্রশ্ন ▶ ৬৪ সুজন দিনের অধিকাংশ সময় পড়াশোনা করে কাটায়। সম্প্রতি সরকারি হরগঙ্গা কলেজের রোহিঙ্গা বিষয়ক সেমিনারে অংশ নিয়ে রোহিঙ্গা জনগোষ্ঠির উপর বার্মার সেনাবাহিনী এবং উগ্রসাম্প্রদায়িক গোষ্ঠির নৃশংসতার খবর জানতে পেরে সে বিচলিত হয়ে উঠে। কিন্তু সে এই নৃশংসতার প্রতিকার কী করে করবে? সে সিদ্ধান্ত নিল এ সম্পর্কিত ভিডিও ফুটেজগুলো সংগ্রহ করে একটি ডকুমেন্টারি তৈরি করবে এবং এই ডকুমেন্টারি আন্তর্জাতিক মানবাধিকার সংস্থাগুলোর কাছে প্রেরণ করবে। *[সরকারি হরগঙ্গা কলেজ, মুন্সিগঞ্জ]*

ক. ইন্টারনেট কি? ১
খ. কর্মসংস্থান সৃষ্টি ও নারী সমাজের উন্নয়নে আউটসোর্সিং এর ভূমিকা উল্লেখ করো। ২
গ. সুজন খুব সহজে কোন পদ্ধতিতে ভিডিও ফুটেজ সংগ্রহ করবে এবং তার নির্মিত ডকুমেন্টারি আন্তর্জাতিক সংস্থার কাছে প্রেরণ করবে? ৩
ঘ. প্রাপ্ত তথ্য ও ফুটেজ যাচাই বাছাই প্রয়োজন কি না? তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৬৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে গঠিত একটি বৃহৎ নেটওয়ার্ককে ইন্টারনেট বলে।

খ কর্মসংস্থান সৃষ্টি ও নারী সমাজের উন্নয়নে আউটসোর্সিং এর ভূমিকা উল্লেখযোগ্য। আউটসোর্সিং হচ্ছে কোন প্রতিষ্ঠানের কাজ নিজেরা না করে তৃতীয় কোন ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের সাহায্যে করিয়ে নেওয়া। ঘরে বসেই অনলাইনে আউটসোর্সিং করে অর্থ উপার্জন করা

যায়। যার ফলে প্রচুর কর্মসংস্থান সৃষ্টি হয়েছে। ঘরে বসে কাজ করা যায় বিধায় আমাদের দেশের নারী সমাজও খুব সহজেই আউটসোর্সিং করতে পারে। ঘরে বসে অনলাইনে কাজ করার জন্য কিছু ওয়েবসাইট হলো www.odesk.com, www.freelancer.com ইত্যাদি।

গ সম্প্রতি মিয়ানমারের রোহিঙ্গা জনগোষ্ঠীর উপর বার্মার সেনাবাহিনী এবং উগ্র সাম্প্রদায়িক গোষ্ঠি নৃশংসভাবে হামলা চালিয়েছে। এ সম্পর্কিত ভিডিও ফুটেজগুলো বিভিন্ন সামাজিক যোগাযোগ মাধ্যম, গুগল ও ইউটিউবে ছড়িয়ে পড়েছে। সুজন খুব সহজেই ভিডিও ফুটেজগুলো গুগল অথবা সামাজিক যোগাযোগ মাধ্যমগুলো থেকে সংগ্রহ করতে পারবে।

সুজন তার সংগৃহিত ভিডিও ফুটেজগুলো নিয়ে নির্মিত ডকুমেন্টরি ই-মেইলের মাধ্যমে আন্তর্জাতিক সংস্থার কাছে প্রেরণ করতে পারবে। ই-মেইলের মাধ্যমে খুব দ্রুত ও অল্প সময়ে চিঠিপত্র ও অন্যান্য ডকুমেন্ট নির্ভুলভাবে গন্তব্যস্থানে পৌছানো যায়। এতে অডিও, ভিডিও, ডকুমেন্ট এমনকি চ্যাটিং এর ব্যবস্থা রয়েছে।

ঘ প্রাপ্ত তথ্য ও ফুটেজ অবশ্যই যাচাই বাছাই করা প্রয়োজন। কারণ বর্তমানে প্রযুক্তির কল্যাণে ছবি ও ভিডিও এডিট করা যায় এবং খুব সহজেই তা সবার মাঝে প্রচার করা যায়। উদ্দীপকের সুজন যদি যাচাই বাছাই না করেই ভিডিও ফুটেজগুলো নিয়ে ডকুমেন্টরি তৈরি করে আন্তর্জাতিক মানবাধিকার সংস্থাগুলোর কাছে পাঠায় তবে তাতে ভুল থাকার সম্ভাবনা রয়েছে কারণ ভিডিওগুলো সুজনের ধারণকৃত নয়। আর যদি ভুল ডকুমেন্টরি আন্তর্জাতিক মানবাধিকার সংস্থার কাছে পাঠানো হয় তাহলে তা কোনোই উপকারে আসবে না। বরং সুজনকেই তাদের প্রশ্নের সম্মুখীন হওয়া লাগতে পারে। তাই প্রাপ্ত তথ্য ও ফুটেজ অবশ্যই সুজনের যাচাই বাছাই করা প্রয়োজন।

প্রশ্ন ▶ ৬৫ বাংলাদেশের প্রধানমন্ত্রী গণভবন থেকে ভিডিওর মাধ্যমে দেশের তৃতীয় সমুদ্রবন্দর হিসেবে পটুয়াখালীর কলাপাড়ায় অবস্থিত পায়রাবন্দর উদ্বোধন করেন। অপরদিকে দেশের শিক্ষামন্ত্রী সকল শিক্ষা প্রতিষ্ঠানকে ইলেকট্রনিক উপায়ে শিক্ষার্থীদের উপস্থিতি নিশ্চিতকরণের কথা বলার প্রেক্ষিতে ABC কলেজের পরিচালনা পরিষদ শিক্ষার্থীদের জন্য ফেইসরিকগনিশন পদ্ধতি চালু করার কথা ভাবছে। যদিও বর্তমানে শিক্ষকদের জন্য আঙ্গুলের ছাপ পদ্ধতি চালু আছে।

[জালালাবাদ কলেজ, সিলেট]

ক. রোবটিক্স কি? ১

খ. আণবিক পর্যায়ের গবেষণার প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে সমুদ্রবন্দর উদ্বোধনের জন্য ব্যবহৃত প্রযুক্তিটির সুবিধাগুলো কি কি? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে কম সময়ে উপস্থিতি নিশ্চিতকরণের ক্ষেত্রে কোনটির প্রাধান্য দেয়া কলেজের জন্য বেশি যুক্তিযুক্ত হবে? বিশ্লেষণ করো। ৪

৬৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রোবোটিক্স হলো প্রযুক্তির একটি শাখা যেটি রোবটসমূহের ডিজাইন, নির্মাণ, কার্যক্রম ও প্রয়োগ নিয়ে কাজ করে।

খ আণবিক পর্যায়ের গবেষণার প্রযুক্তিটি হচ্ছে ন্যানোটেকনোলজি।

ন্যানোটেকনোলজি হচ্ছে পারমাণবিক বা আণবিক স্কেলে অতিক্ষুদ্র ডিভাইস তৈরি করার জন্য ধাতব ও বস্তুকে সুনিপুণভাবে কাজে লাগানোর বিজ্ঞান।

অর্থাৎ ন্যানো প্রযুক্তির সাহায্যে ন্যানোমিটার স্কেলে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বস্তুর উপাদান দিয়ে কাঙ্ক্ষিত কোনো বস্তুকে এতটাই ক্ষুদ্র করে তৈরি করা যায় যে, এর থেকে আর ক্ষুদ্র করা সম্ভব নয়। ন্যানো প্রযুক্তির ব্যবহার চিকিৎসাবিজ্ঞান, ইলেকট্রনিক্স, শক্তি উৎপাদনসহ বহু ক্ষেত্রে বৈপ্লবিক পরিবর্তন আনতে পারে।

গ উদ্দীপকে সমুদ্রবন্দর উদ্বোধনের জন্য ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হচ্ছে ভিডিও কনফারেন্সিং।

ভিডিও কনফারেন্সিং হলো এক সারি ইন্টারঅ্যাকটিভ টেলিযোগাযোগ প্রযুক্তি যেগুলো দুই বা ততোধিক অবস্থান হতে নিরবিচ্ছিন্ন দ্বিমুখী অডিও এবং ভিডিও সম্প্রচারের মাধ্যমে একত্রে যোগাযোগ স্থাপনের সুযোগ দেয়।

ভিডিও কনফারেন্সিং এর সুবিধা হচ্ছে-

i. একই জায়গায় না এসে বিভিন্ন স্থানের একদল মানুষ সভায় অংশগ্রহণ করতে পারে।

ii. বিভিন্ন জায়গার বিভিন্ন দল এক জায়গায় না এসে এ সভায় অংশগ্রহণ করে গুরুত্বপূর্ণ সিদ্ধান্ত নিতে পারে।

iii. বিভিন্ন জায়গা থেকে সভায় অংশগ্রহণ করা যায় বলে যাতায়াতের প্রয়োজন হয় না ফলে গুরুত্বপূর্ণ সময় অপচয় হয় না।

iv. ভিডিও কনফারেন্সিংটি রেকর্ড করে রাখা যায়, ফলে যে কোনো সময় তা আবার দেখা যায়।

ঘ উদ্দীপকে কম সময়ে শিক্ষার্থীদের উপস্থিতি নিশ্চিতকরণের ক্ষেত্রে আঙ্গুলের ছাপ পদ্ধতির প্রাধান্য দেয়া বেশি যুক্তিযুক্ত।

মুখমন্ডলের বৈশিষ্ট্য বিশ্লেষণ করে শিক্ষার্থীদের উপস্থিতি নির্ণয় করার সময় আলোর পার্থক্যের কারণে অনেক ক্ষেত্রে জটিলতা দেখা দেয়। তাছাড়া চুলের স্টাইল, দাড়ি, গোফ পরিবর্তন, মেকআপ ব্যবহার, গহণা ব্যবহারের কারণে মুখমন্ডল সনাক্তকরণের কাজ ব্যাহত হয়।

ফিঙ্গারপ্রিন্ট পদ্ধতিতে কাউকে সনাক্তকরণের জন্য খুবই কম সময় লাগে। এছাড়া ফিঙ্গারপ্রিন্ট পদ্ধতিতে ব্যবহৃত ডিভাইসের দাম কম তাই এই পদ্ধতি ব্যবহারে খরচ তুলনামূলক কম কিন্তু সফলতার হার প্রায় শতভাগ।

অর্থাৎ কলেজ কর্তৃপক্ষের আঙ্গুলের ছাপ পদ্ধতির প্রাধান্য দেয়া উচিত বলে আমি মনে করি।

প্রশ্ন ▶ ৬৬ কালাম সাহেবের ব্যবসা প্রতিষ্ঠানে প্রবেশ করার সময় একটি বাটনে বৃদ্ধাঙ্গুল রাখলে দরজা খুলে যায়। ফলে যে কেউ ইচ্ছামত সেখানে প্রবেশ করতে পারে না এবং কর্মচারীদের সঠিক সময়ে অফিসে প্রবেশ নিশ্চিত হওয়ায় ব্যবসার লাভ অনেক বেড়েছে। হঠাৎ এক দুর্ঘটনায় নিহত বহু শ্রমিকদের পরিচয় প্রাথমিক অবস্থায় শনাক্ত করা যাচ্ছিল না। পরবর্তীতে সরকারের সদিচ্ছায় উচ্চ প্রযুক্তির মাধ্যমে অধিকাংশ লাশ শনাক্ত করা সম্ভব হয়। *[খুলনা পাবলিক কলেজ, খুলনা]*

ক. ন্যানোটেকনোলজি কী? ১

খ. নিম্ন তাপমাত্রায় জীবাণু কিভাবে ধ্বংস করা যায়– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপক অনুসারে প্রতিষ্ঠানে কর্মচারীদের প্রবেশ প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত পরিস্থিতিতে শ্রমিকদের লাশ শনাক্তকরণের জন্য গৃহীত পদ্ধতি মূল্যায়ন করো। ৪

৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ন্যানো প্রযুক্তি হলো পারমাণবিক বা আণবিক স্কেলে অতিক্ষুদ্র ডিভাইস তৈরি করার জন্য ধাতব ও বস্তুকে সুনিপুণভাবে কাজে লাগানোর বিজ্ঞান।

খ নিম্ন তাপমাত্রায় ক্রায়োসার্জারি পদ্ধতি ব্যবহার করে জীবাণু ধ্বংস করা যায়।

ক্রায়োসার্জারি হলো এমন এক ধরনের চিকিৎসা পদ্ধতি যা অত্যাধিক শীতল তাপমাত্রা প্রয়োগ করে ত্বকের অস্বাভাবিক এবং রোগাক্রান্ত টিস্যুগুলোকে ধ্বংস করা হয়। ক্রায়োসার্জারিতে অস্বাভাবিক টিস্যু ধ্বংস করতে নাইট্রোজেন গ্যাস বা আর্গন গ্যাস হতে উৎপাদিত চরম ঠান্ডা বাহ্যিক ত্বকের চামড়ার চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়। সাধারণত টিউমারের ক্ষেত্রে -২০ থেকে -৩০ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা ব্যবহার করা হয় এবং ক্যান্সার এর ক্ষেত্রে -৪০ থেকে -৫০ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা প্রয়োগ করা হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রতিষ্ঠানে কর্মচারীদের প্রবেশের জন্য দরজায় বায়োমেট্রিক্স এর অন্তর্গত ফিঙ্গার প্রিন্ট প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে।
ফিঙ্গার প্রিন্ট একটি জনপ্রিয় বায়োমেট্রিক সিস্টেম। এ পদ্ধতিতে ফিঙ্গারপ্রিন্ট অপটিক্যাল স্ক্যানারের মাধ্যমে আঙ্গুলের ছাপের ইমেজ নেয়া হয়। ইনপুটকৃত আঙ্গুলের ছাপের বিশেষ কিছু একক বৈশিষ্ট্যকে ফিল্টার করা হয় এবং এনক্রিপ্টেড বায়োমেট্রিক কি হিসেবে সংরক্ষণ করা হয়।
ফিঙ্গার প্রিন্টের ইমেজকে সংরক্ষণ না করে সংখ্যার সিরিজকে ভেরিফিকেশনের জন্য সংরক্ষণ করা হয়। ফিঙ্গারপ্রিন্ট সিস্টেমের এ্যালগরিদম এই বাইনারি কোডকে ইমেজে পুন:রূপান্তর করতে পারে না। ফলে ফিঙ্গার প্রিন্ট নকল করা অনেকাংশে সম্ভব নয় যা একটি প্রতিষ্ঠানের নিরাপত্তার জন্য বিশেষ গুরুত্ব বহন করে।

ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত পরিস্থিতিতে শ্রমিকদের লাশ শনাক্তকরণের জন্য গৃহীত পদ্ধতিটি হলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং পদ্ধতি। এই প্রযুক্তি ব্যবহার করে ডিএনএ (DNA) পরীক্ষার মাধ্যমে অপরাধকারী শনাক্তকরণ এবং সন্তানদের পিতৃত্ব নির্ণয় করা যায়।
উদ্দীপকের কালাম সাহেবের ব্যবসা প্রতিষ্ঠানে হঠাৎ এক দুর্ঘটনায় নিহত শ্রমিকদের পরিচয় প্রাথমিকভাবে অবস্থায় শনাক্ত করা যাচ্ছিল না। কারণ দুর্ঘটনায় শ্রমিকদের মুখমণ্ডল বিকৃত হয়ে গিয়েছিল। তাই পরবর্তীতে সরকারের সদিচ্ছায় জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং প্রযুক্তি ব্যবহার করে DNA পরীক্ষার মাধ্যমে অধিকাংশ লাশ শনাক্ত করা সম্ভব হয়। ডিএনএ (DNA) পরীক্ষা ছাড়া আর কোনোভাবেই শ্রমিকদের লাশ শনাক্ত করা সম্ভব হতো না।

প্রশ্ন ▶ ৬৭ একটি বড় প্রতিষ্ঠান তাদের প্রতিষ্ঠানে প্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করার জন্য একটি বায়োমেট্রিক্স একসিস কন্ট্রোল সিস্টেম ব্যবস্থা করেছে। প্রধান গেটে ফিঙ্গারপ্রিন্ট সেন্সর লাগানো আছে। প্রতিষ্ঠানটির বৈধ কেউ গেটের বিশেষ বাটনে আঙুল দিয়ে চাপ দিলে ফিঙারপ্রিন্ট তৈরি হয়ে তা কম্পিউটারে যাবে এবং কম্পিউটারে রক্ষিত ফিঙারপ্রিন্টের সাথে মিলিয়ে যদি মিল পায় তাহলে কম্পিউটারের সাথে ইন্টারফেস করা গেটটি খুলে যাবে। *[ঝালকাঠি সরকারি কলেজ, ঝালকাঠি]*

ক. সত্যক সারণি কী? ১
খ. টেলিকনফারেন্সিং বলতে কী বোঝ? ২
গ. বায়োমেট্রিক্স সিস্টেম বাস্তবায়ন করার জন্য কি করা প্রয়োজন? ৩
ঘ. নিরাপত্তার জন্য বায়োমেট্রিক্স সিস্টেম অনেক সুবিধাজনক— বিশ্লেষণ করো। ৪

৬৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে টেবিল বা সারণির মাধ্যমে বিভিন্ন লজিক গেইটের কার্যনীতি প্রকাশ করা হয় তাকে সত্যক সারণি বলে।

খ টেলিকমিউনিকেশন সিস্টেমের মাধ্যমে সভা অনুষ্ঠানের প্রক্রিয়াকে টেলিকনফারেন্সিং বলা হয় এবং এ সভাকে টেলিকনফারেন্স বলে। বিশ্বের যেকোনো জায়গা থেকে যে কেউ টেলিকনফারেন্সিং করতে পারেন। এ ব্যবস্থায় সভায় অংশগ্রহণকারী কি-বোর্ডের মাধ্যমে কেন্দ্রিয় কম্পিউটারে তাদের বক্তব্য বা জবাব পাঠায়। বিভিন্ন ধরনের টেলিকনফারেন্সিং ব্যবস্থা রয়েছে। যেমন- পাবলিক কনফারেন্স, ক্লোজড কনফারেন্স ও রিড অনলী কনফারেন্স। টেলিকনফারেন্সিং ব্যবস্থা সফটওয়্যারের মাধ্যমে নিয়ন্ত্রণ করা যায়। টেলিকনফারেন্স করার জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণগুলো হলো- কম্পিউটার, টেলিফোন সংযোগ, অডিও যন্ত্রপাতি (অডিও কার্ড, মাইক্রোফোন, MIC স্পীকার ইত্যাদি) ও উপযুক্ত সফটওয়্যারের প্রয়োজন হয়।

গ বায়োমেট্রিক্স সিস্টেম বাস্তবায়নের জন্য যা যা প্রয়োজন তা নিচে দেওয়া হলো-
i. একটি রিডার অথবা স্ক্যানিং ডিভাইস,
ii. একটি কনভার্টার সফটওয়্যার যা স্ক্যানকৃত তথ্য ডিজিটালে রূপান্তর করে যা ম্যাচিং-এর জন্য ব্যবহৃত হয়,
iii. একটি ডেটাবেজ যেখানে তুলনার জন্য বায়োমেট্রিক্স ডেটা সংরক্ষিত থাকে।

এই পুরো সিস্টেমের জন্যই আগে থেকে একটি সফটওয়্যার তৈরি করে নিতে হয়। কোনো নির্দিষ্ট আইডেন্টিটি (ব্যক্তি পরিচয়) বা কোনো ব্যক্তির বায়োমেট্রিক্স ডেটা (ডিএনএ, আঙুলের ছাপ, চোখের রেটিনা ও আইরিস, ভয়েস নিদর্শন, মুখের নিদর্শন) বায়োমেট্রিক্স ডিভাইস দ্বারা স্ক্যান করে ভেরিফিকেশনের জন্য ডেটাবেজে রেখে দেওয়া হয়। অতঃপর ভেরিফিকেশনের সময় উক্ত ব্যক্তির স্ক্যানকৃত বায়োমেট্রিক ডেটা ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটার সাথে মিলিয়ে দেখা হয়। যদি নতুন স্ক্যানকৃত ডেটা, ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটার সাথে পুরোপুরি মিলে যায় তাহলে সিস্টেমটি উক্ত ব্যক্তিকে চিনতে পারে আর না মিললে উক্ত ব্যক্তিকে চিনতে পারে না।

ঘ বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়। বায়োমেট্রিক্স এর মূল কাজই হচ্ছে প্রতিটি মানুষের যে অনন্য বৈশিষ্ট্য আছে তাকে খুঁজে বের করা এবং প্রতিটি মানুষকে সেই বৈশিষ্ট্যের আলোকে পৃথক পৃথকভাবে চিহ্নিত করতে সাহায্য করা। কম্পিউটার পদ্ধতিতে নিখুঁত নিরাপত্তার জন্য বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি ব্যবহার হয়। যেহেতু সিস্টেমটি অনুভূতিহীন, সুতরাং নিরাপত্তার ক্ষেত্রে পক্ষপাতিত্বের সুযোগ নেই। তাছাড়া প্রাথমিক খরচ বেশি হলেও সার্বিকভাবে খরচ কম। সুতরাং নিরাপত্তার জন্য বায়োমেট্রিক্স সিস্টেম অনেক সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ▶ ৬৮ অ্যাথিনা নামক একটি ডিপার্টমেন্টাল স্টোর তাদের সকল শাখার কম্পিউটারগুলোকে নেটওয়ার্কের আওতায় এনে ক্রেতাগণকে প্রচলিত পদ্ধতির পাশাপাশি ই-কমার্স সুবিধা প্রদান করছে। ফলে ক্রেতাগণ ঘরে বসেই যাতায়াত খরচ কমিয়ে, অনলাইনে যাচাই-বাছাই করে অর্ডার দিতে পারছে এবং ক্রেডিট কার্ডের মাধ্যমেও মূল্য পরিশোধ করতে পারছে। এ পদ্ধতি বাস্তবায়নের পর উক্ত প্রতিষ্ঠানটি অল্প সময়ের মধ্যে কমসংখ্যক জনবল ব্যবহার করে অধিকসংখ্যক ক্রেতাদের সেবা দিতে পারছে। তাই ই-কমার্স ব্যবহারের ফলে উক্ত প্রতিষ্ঠানের লাভজনক অবস্থা দেখে অন্যান্য প্রতিষ্ঠানসমূহ এতে আগ্রহী হয়ে উঠছে। *[ঝালকাঠি সরকারি কলেজ, ঝালকাঠি]*

ক. ই-কমার্স কি? ১
খ. ডেটাবেজের সুবিধাসমূহ লিখ? ২
গ. অ্যাথিনা নামক প্রতিষ্ঠানের ক্রেতাগণ ই-কমার্স ব্যবহারের ফলে কী ধরনের সুবিধা পাচ্ছেন? ৩
ঘ. উদ্দীপকের প্রতিষ্ঠানটি ই-কমার্সের ফলে কী ধরনের ব্যবসায়িক সুবিধা পাচ্ছে, ব্যাখ্যা করো। ৪

৬৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেট বা অনলাইন ব্যবহার করে ব্যবসা পরিচালনা করার পদ্ধতিকে ই-কমার্স বলে। এক্ষেত্রে অনলাইনে পণ্য ক্রয়-বিক্রয় এবং টাকা আদান-প্রদানের ব্যবস্থা থাকে।

খ পরস্পর সম্পর্কযুক্ত এক বা একাধিক ফাইল বা টেবিল নিয়ে ডেটাবেজ গঠিত হয়। ডেটাবেজ কার্যক্রম পরিচালনায় ব্যবহৃত সফটওয়্যারকে ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (DBMS) বলে। DBMS এ সহজে টেবিল তৈরি করে ডেটা এন্ট্রি করা যায়।
ব্যবহারকারী সহজে এক ডেটাবেজ থেকে অন্য ডেটাবেজের সাথে তথ্য আদান প্রদান করতে পারে। ব্যবহারকারী অতি সহজে তার কাঙ্ক্ষিত তথ্যকে খুঁজে বের করতে পারে। ডেটা ভ্যালিডেশনের সাহায্যে ডেটা এন্ট্রি নিয়ন্ত্রণ করা যায়। সহজে নানা ফরমেটের রিপোর্ট ও লেবেল তৈরি ও তা প্রিন্ট করা যায়। ডেটার ভিত্তিতে প্রয়োজনীয় চার্ট বা গ্রাফ তৈরি করা এবং ছবি সংযোজন করে আকর্ষণীয় রিপোর্ট তৈরি করা যায়।

গ ই-কমার্স ব্যবহারের ফলে অ্যাথিনা নামক ডিপার্টমেন্টাল স্টোরের ক্রেতাগণ যে সকল সুযোগ সুবিধা ভোগ করছেন তা নিম্নরূপ:
- ঘরে বসেই অনলাইনের মাধ্যমে পণ্য বাছাই করা যায়।

- ঘরে বসেই অনলাইনের মাধ্যমে পণ্যের ক্রয়াদেশ দেয়া যায়।
- ঘরে বসেই এর (COD – Cash On Delivery) মাধ্যমে পণ্য গ্রহণ করা যায়।
- পণ্যের গুণগত মান যাচাই বাছাই ইন্টারনেটের মাধ্যমে করে নেয়া যায়।
- পণ্য ক্রয় করার জন্য প্রতিষ্ঠানে যাওয়ার প্রয়োজন হয় না।
- খরচের সাশ্রয়।
- প্রতিযোগীতামূলক দামে পণ্য ক্রয় করা যায়।
- ইলেকট্রনিক ফান্ড ট্রান্সফারের (EFT) মাধ্যমে টাকা লেনদেন করা যায়।

ঘ ই-কমার্স ব্যবহারের ফলে অ্যাথিনা নামক ডিপার্টমেন্টাল স্টোর কর্তৃপক্ষ তাদের ব্যবসায়িক ক্ষেত্রে যে সকল সুযোগ সুবিধা ভোগ করছেন তা নিম্নরূপ:

- ই-কমার্সের মাধ্যমে বিশ্বব্যাপি পণ্যের বাজার সৃষ্টি করা যায়।
- কম খরচে জনপ্রিয় বাণিজ্যিক ওয়েবসাইটে বিজ্ঞাপন দিয়ে পণ্যের বিপণন বাড়ানো যায়।
- কাস্টমারের সাথে তাৎক্ষণিক যোগাযোগ করে কাস্টমারের প্রতিক্রিয়া জানা যায়।
- ইনভেন্টরি ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের কারণে পণ্যের হালনাগাদ তথ্য জানা যায়।
- বিভিন্ন ধরনের ব্যয়কে সংকুচিত করে আর্থিক সাশ্রয় ঘটানো যায়।
- কাস্টমারের দোড়গোড়ায় পণ্য পৌঁছে দেয়া যায়।
- প্রতিষ্ঠানে বসেই মানি ট্রানজেকশন করা যায়, বিল করা যায়।
- প্রতিষ্ঠানের প্রোডাক্টের চাহিদা বোঝা যায় এবং দ্রুত তা সংগ্রহ করে কাস্টমারের কাছে সরবরাহ করা যায়।
- কল সেন্টারের মাধ্যমে সার্বক্ষণিক সেবা দেয়া যায়।

প্রশ্ন ▶ ৬৯ রেজা ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ে অধিক ফলনশীল ধানের প্রজাতি সৃষ্টির উপর গবেষণা করছে। সে ল্যাবে ঢোকার সময় দরজায় রক্ষিত বিশেষ যন্ত্রে চোখ রাখতেই দরজা খুলে যায়।

[সরকারি রাজেন্দ্র কলেজ, ফরিদপুর]

ক. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি কি? ১

খ. ঘরে বসেই কেনা কাটা সম্ভব –ব্যাখ্যা করো। ২

গ. নিরাপত্তার জন্য ল্যাবে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. বাংলাদেশের খাদ্যে স্বয়ংসম্পূর্ণতা অর্জনে রেজার গবেষণার গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

৬৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞাননির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্পবাস্তবতা বলে।

খ ঘরে বসে কেনাকাটা অধিকতর সুবিধাজনক পদ্ধতি হলো অন-লাইন শপিং। ইন্টারনেট বা অন্য কোন ইলেক্ট্রনিক মিডিয়ার মাধ্যমে কোন ব্যক্তি পণ্য কিনলে তাকে বলে অন-লাইন শপিং। আজকাল শপিং মলে গিয়ে কেনাকাটা করতে গেলে রাস্তায় যানজট, টাকা চুরি/ছিনতাই হবার ভয় থাকে তাই অন- লাইনে কেনাকাটা করাই অধিকতর যুক্তিযুক্ত।

গ নিরাপত্তার জন্য ল্যাবে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হলো বায়োমেট্রিক্স। বায়োমেট্রিক্স হলো বায়োলজিক্যাল ডেটা মাপা এবং বিশ্লেষণ করার বৈজ্ঞানিক প্রযুক্তি। গ্রিক শব্দ "Bio" (যার অর্থ জীবন) ও "metric" (যার অর্থ পরিমাপ) থেকে উৎপত্তি হয়েছে বায়োমেট্রিক্স। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়। বায়োমেট্রিক্স এর মুল কাজই হচ্ছে প্রতিটি মানুষের যে অনন্য বৈশিষ্ট্য আছে তাকে খুঁজে বের করা এবং প্রতিটি মানুষকে সেই বৈশিষ্ট্যের আলোকে পৃথক পৃথকভাবে চিহ্নিত করতে সাহায্য করা। কম্পিউটার পদ্ধতিতে নিখুঁত নিরাপত্তার জন্য বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি ব্যবহার হয়। এ পদ্ধতিতে মানুষের বায়োলজিক্যাল ডেটা কম্পিউটারের ডেটাবেজে সংরক্ষিত করে রাখা হয় এবং পরবর্তিতে এসব ডেটা নিয়ে স্বয়ংক্রিয়ভাবে মিলিয়ে দেখা হয়। ডেটাতে মিল পেলে তা বৈধ বলে বিবেচিত হয় এবং অনুমতিপ্রাপ্ত হয়।

ঘ জীবকোষের ক্রোমোজোমে অবস্থিত কোনো নির্দিষ্ট জিন অথবা জিন সমষ্টির জেনেটিক পদার্থের পরিবর্তন, প্রতিস্থাপন, পুনর্বিন্যাসকরণ, সংশ্লেষণকরণ, ত্রুটিসমূহ দূরীকরণ ইত্যাদিকে জিন প্রকৌশল বলে। জিন প্রযুক্তির মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে কোনো বিশেষ জিনকে ক্রোমোজোমের ডিএনএ (DNA) অণু থেকে পৃথক করে তাকে কাজে লাগানো। এই পৃথকীকৃত জিনকে কোনো জীবকোষে প্রবেশ করিয়ে বা কোষ হতে সরিয়ে উক্ত জীবটির বৈশিষ্ট্যের বংশগতি বদলে দেওয়া সম্ভব। এর ফলে রেজার গবেষণাকৃত জিন প্রকৌশলের মাধ্যমে অধিক ফলনশীল উন্নতমানের ধান উৎপাদিত হচ্ছে। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং পরিবেশের বিভিন্ন ধরণের হুমকি থেকে শস্যকে রক্ষা করছে। ধান থেকে সম্পূর্ণ নতুন উপাদান উৎপাদন করছে। ধানের বৃদ্ধি ত্বরান্বিত এবং রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়িয়ে ধানের গুণগত মান বৃদ্ধি করছে। তাই বাংলাদেশের খাদ্যে স্বয়ংসম্পূর্ণতা অর্জনে রেজার গবেষণার গুরুত্ব অপরিসীম।

প্রশ্ন ▶ ৭০ শ্রেণিকক্ষে শিক্ষক আইসিটি পড়াচ্ছিলেন। তিনি বললেন 'বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞান নির্ভর কল্পনাকে কাজে লাগিয়ে মানুষ বিভিন্ন রকম কাজ আইসিটি এর কল্যাণে মানুষ ঘরে বসে অনলাইনের মাধ্যমে অর্থ উপার্জন করতে পারে'।

[শরীয়তপুর সরকারি কলেজ, শরীয়তপুর]

ক. রোবটিক্স কি? ১

খ. টেলিমেডিসিন এক ধরনের সেবা–ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের প্রথম বিষয়টি আমাদের প্রাত্যহিক জীবনকে কিভাবে প্রভাবিত করছে? ৩

ঘ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় বিষয়টি বাংলাদেশের অর্থনীতিতে কী প্রভাব ফেলবে বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও। ৪

৭০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রোবটিক্স হলো রোবট টেকনোলজির একটি শাখা সেখানে রোবটের গঠন, কাজ, বৈশিষ্ট্য নিয়ে কাজ করা হয়।

খ টেলিমেডিসিন-এর সাহায্যে দেশের প্রত্যন্ত অঞ্চলে যেখানে যাতায়াত করা কষ্টকর সেখানে বিশেষজ্ঞ চিকিৎসকের সেবা দেয়া সম্ভব হয়। যা দ্বারা অল্প সময়ে, স্বল্প খরচে দূরে থাকা বিশেষজ্ঞ চিকিৎসকের চিকিৎসা সেবা দেয়া সম্ভব হয়।

গ উদ্দীপকের প্রথম বিষয়টি ভার্চুয়াল রিয়েলিটি।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে বাস্তব জীবনে যেসব কাজে সু-প্রভাব ফেলে তা নিম্নরূপ:

i. চিকিৎসাক্ষেত্রে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
ii. রিয়েলিটির মাধ্যমে ড্রাইভিং নির্দেশনা প্রদান করা হয়।
iii. ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে ট্রাফিক ব্যবস্থাপনার প্রশিক্ষণ দেয়া হয়।
iv. ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে ফ্লাইট সিমুলেশন করা হয়।
v. মহাশূন্য অভিযানে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
vi. খেলাধুলায় ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
vii. সামরিক ক্ষেত্রে বিভিন্ন প্রশিক্ষণে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
viii. ভিডিও গেমস তৈরিতে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
ix. ইতিহাস ও ঐতিহ্য রক্ষা ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
x. বিভিন্ন ইমেজ সংরক্ষণ ও দৃশ্যধারণ ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
xi. নগর পরিকল্পনায় ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে বাস্তব জীবনে যেসব কাজে কু-প্রভাব ফেলে তা নিম্নরূপ:

i. ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ফলে বর্তমান সমাজের মনুষ্যত্বহীনতা বা ডিহিউম্যানাইজেশন ইস্যুটি বৃদ্ধি পাচ্ছে।

ii. ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ফলে মানুষ ইচ্ছেমতো কল্পনার রাজ্যে বিচরণ করতে পারবে। ফলে দেখা যাবে মানুষ বেশিরভাগ সময় কাটাবে কল্পনার জগতে এবং খুব কম সময় থাকবে বাস্তব জগতে। কিন্তু এভাবে যদি মানুষ কল্পনা ও বাস্তবের মধ্যে পার্থক্য করতে না পারে তাহলে পৃথিবীতে চরম অনিশ্চয়তা বিরাজ করবে।

iii. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহারের ফলে মানুষের চোখের ও শ্রবণশক্তির ক্ষতি হতে পারে।

ঘ উদ্দীপকের ২য় বিষয়টি হলো আউটসোর্সিং। কোনো নির্দিষ্ট কাজ নিজেরা না করে নির্দিষ্ট অর্থের বিনিময়ে নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে অন্যকে দিয়ে করিয়ে নেওয়াকে আউটসোর্সিং বলে। আউটসোর্সিং করে বাংলাদেশের যুব সমাজ তাদের প্রযুক্তিগত জ্ঞানকে কাজে লাগিয়ে নিজের অর্থনৈতিক উন্নতি অর্জন করতে পারবে। ফ্রিল্যান্সিং পেশায় এসে আউট সোর্সিংয়ের মাধ্যমে অর্থ উপার্জন করার মাধ্যমে দেশের লাখ লাখ শিক্ষিত ও প্রযুক্তি জ্ঞানসম্পন্ন বেকার যুবক-যুবতি বেকারত্বের অভিশাপ থেকে মুক্ত হতে পারবে। নিজের বাড়িতে বসে বা ঘরে বসে নারী-পুরুষ সকলেই এমনকি অভিজ্ঞ গৃহিনীরাও নিজের পছন্দমত কাজ করতে পারছে। এদের মাধ্যমে দেশে আসবে প্রচুর বৈদেশিক মুদ্রা যা দেশের অর্থনীতির চাকাকে বেগবান করছে।

প্রশ্ন ▶ ৭১ প্রিয়ন্তি তার বাবা মার সাথে গ্রামের বাড়ীতে বেড়াতে এসে বন্ধুদের সাথে বলল যে, তারা বাসায় যাবতীয় কেনাকাটা ঘরে বসেই অনলাইনের মাধ্যমে সম্পন্ন করে। আরও বলল, সে দেশে বসেই বিশেষ প্রক্রিয়ায় আমেরিকার একটি বিশ্ব বিদ্যালয় থেকে উচ্চতর ডিগ্রী অর্জনের জন্য লেখাপড়া চালিয়ে যাচ্ছে। *[আগ্রাবাদ মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]*

ক. বায়োমেট্রিক্স কী? ১

খ. মানুষের চিন্তা-ভাবনাগুলো যন্ত্রে রূপ দেওয়ার ব্যবস্থা ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত কেনাকাটার প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে প্রিয়ন্তির উচ্চতর ডিগ্রী অর্জন ও প্রচলিত শিক্ষা কার্যক্রমের তুলনামূলক বিশ্লেষণ পূর্বক তোমার মতামত দাও। ৪

৭১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়।

খ মানুষের চিন্তা ভাবনা গুলো যন্ত্রে রূপ দেওয়ার ব্যাবস্থা হলো আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্ট। মানুষের চিন্তা ভাবনার অথবা বুদ্ধিমত্তার পদ্ধতিটাকে কৃত্রিম উপায়ে প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্র বা কম্পিউটারের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করাটাই হলো আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স (Artificial Intelligence) বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা। আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্স এর লক্ষ্য হচ্ছে কম্পিউটার বা মেশিনকে মানুষের মত জ্ঞান দান করা। মানুষের মত চিন্তা করার ক্ষমতা দান করা। আর এর জন্য প্রয়োজন বুদ্ধিমান প্রোগ্রাম। বুদ্ধিমান প্রোগ্রাম তৈরি করার জন্য প্রধান যে বিষয়টা দরকার তা হচ্ছে Knowledge Representation & Reasoning।

গ উদ্দীপকে কেনাকাটার প্রযুক্তিটি হলো ই-কমার্স। ইলেকট্রনিক কমার্সকে সংক্ষেপে ই-কমার্স বলা হয়। আধুনিক ডেটা প্রসেসিং এবং কম্পিউটার নেটওয়ার্ক বিশেষত ইন্টারনেটের মাধ্যমে ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের মধ্যে পণ্য বা সেবা বিপণন, বিক্রয়, সরবরাহ, ব্যবসা সংক্রান্ত লেনদেন ইত্যাদি কাজ করাই হচ্ছে ই-কমার্স। এটি একটি আধুনিক ব্যবসায়িক পদ্ধতি যেখানে পণ্যের কেনা-বেচা অনলাইন পদ্ধতিতে হয়ে থাকে। ই-কমার্স সাইটে বিভিন্ন পণ্যের বর্ণনা ও দাম দেয়া থাকে। গ্রাহকগণ উক্ত সাইটে প্রয়োজন অনুযায়ী চাহিদাপত্র (Purchase Order) প্রদান করে থাকে এবং ক্রেডিট কার্ডের মাধ্যমে প্রয়োজনীয় তথ্য দিয়ে মূল্য পরিশোধের ব্যবস্থা করে। অর্থ প্রাপ্তি নিশ্চিত হওয়ার পর বিক্রেতা চাহিদাপত্র অনুযায়ী পণ্য-সামগ্রী ক্রেতার নিকট পৌঁছানোর জন্য নিজস্ব ব্যবস্থাপনা বা অন্য কোনো পরিবহন সংস্থার শরণাপন্ন হয় এবং নির্দিষ্ট সময়ে মালামাল পৌঁছে দেয়।

ঘ ইন্টারনেটের মাধ্যমে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির যথাযথ সমন্বয় সাধনের মাধ্যমে প্রিয়ন্তি যে উচ্চতর ডিগ্রি অর্জনের সুযোগ পাচ্ছে তাহলো ই-লার্নিং। ইলেক্ট্রনিক্স প্রযুক্তিনির্ভর আধুনিক শিক্ষাব্যবস্থাকে বলা হয় ইলেক্ট্রনিক লার্নিং বা সংক্ষেপে ই-লার্নিং। এখানে প্রযুক্তির বিভিন্ন মাধ্যমে যেমন ই- লার্নিং ভার্চুয়াল রিয়েলিটি, ভিডিও কনফারেন্সিং ইত্যাদির মাধ্যমে প্রকৃত ক্লাসের আমেজ পেলেও নিয়মিত শিক্ষার্থীর মতো পরিপূর্ণ শিক্ষা অর্জন সম্ভব নয়। যেখানে শ্রেণীকক্ষে একজন শিক্ষার্থী সরাসরি শিক্ষকের সাথে প্রশ্ন- উত্তরে অংশগ্রহন করতে পারে কিন্তু ভার্চুয়াল ক্লাসের পরিবেশ তেমন নয়। তাই এটি পরিপূর্ণ শিক্ষা নয়। ই-লার্নিং, ভিডিও কনফারেন্সিং , গুগল, শিক্ষা বিষয়ক বিভিন্ন ওয়েবসাইট, ক্লাসে উপস্থিত না হয়েও ভার্চুয়াল ক্লাসে অংশগ্রহণ করে প্রকৃত শিক্ষার পরিবেশ তৈরির সুযোগগুলো তথ্য -প্রযুক্তির কল্যাণে সম্ভব হয়েছে। এখানে ভার্চুয়াল রিয়েলিটির জগত আমাদের নিয়মিত শিক্ষার্থীর সাথে একটা পার্থক্য জায়গা থাকলেও শিক্ষা পরিবেশের সহায়ক হিসেবে কাজ করছে।

ই-লার্নিং, ইন্টারনেটের অন্যান্য প্রযুক্তির মাধ্যমে উচ্চতর ডিগ্রী অর্জনের সাথে একজন নিয়মিত শিক্ষার্থীর কিছু মৌলিক পার্থক্য রয়েছে। দূরশীক্ষণের মাধ্যমে একজন শিক্ষার্থী পরিপূর্ণ শিক্ষা পায় না কিন্তু নিয়মিত শিক্ষার্থী এখানে পরিপূর্ণ শিক্ষা অর্জনের সহায়ক পরিবেশ পায়।

প্রশ্ন ▶ ৭২ সরকারি সৈয়দ হাতেম আলী কলেজের ওরিয়েনটেশন ক্লাসে সকলকে কলেজের নিয়মকানুন মেনে চলার নির্দেশ দেয়া হয় এবং আরও বলা হয় অত্র কলেজের শিক্ষার্থীদের উপস্থিতি নিশ্চিত করার জন্য প্রবেশ পথে একটি যন্ত্রের উপর হাত রেখে প্রবেশ করতে হবে। এর ফলে শিক্ষার্থীদের উপস্থিতি নিয়ন্ত্রণ করা যাবে এবং অনুপস্থিত শিক্ষার্থীদের অভিভাবকের নিকট খুদেবার্তা চলে যাবে। *[সরকারি সৈয়দ হাতেম আলী কলেজ, বরিশাল]*

ক. ই-কমার্স কী? ১

খ. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার মাধ্যমে একটি নতুন মৌলিক গবেষণা পরিকল্পনা সম্ভব নয়-ব্যাখ্যা কর। ২

গ. কলেজের প্রবেশপথের যন্ত্রটিতে কোন প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. "উল্লেখিত প্রযুক্তি ব্যবহারে শিক্ষার্থীর উপস্থিতি নিশ্চিত করা সম্ভব।" উক্তিটি স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৭২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইলেকট্রনিক কমার্সকে সংক্ষেপে ই-কমার্স বলা হয়।

খ কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার মাধ্যমে একটি নতুন মৌলিক গবেষণা পরিচালনা করা সম্ভব নয়। কারণ মানুষের চিন্তা-ভাবনাগুলোকে কৃত্রিম উপায়ে কম্পিউটার বা কম্পিউটার প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্রের মাধ্যমে রূপ দেওয়ার ব্যবস্থাকে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা বলা হয়।

কিন্তু মৌলিক গবেষণা করার সময় প্রয়োজনে বিভিন্ন বিষয় নিয়ে আলোচনা করা হয় যা অনেক সময় মূল বিষয় থেকে কিছুটা আলাদা। এই সকল নির্দেশ বা চিন্তা ভাবনা মানুষের পক্ষে সম্ভব হলেও কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তাসম্পন্ন যন্ত্রের পক্ষে সম্ভব নয়। কারণ এই যন্ত্রে সেই সকল নির্দেশ দেওয়া নেই। ফলে মুক্ত চিন্তা করে গবেষণা করা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা দ্বারা সম্ভব নয়।

গ উদ্দীপকে কলেজ গেইটে ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি হলো বায়োমেট্রিক্স।

বায়োমেট্রিক্স হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে কোন ব্যক্তির দেহের গঠন এবং আচরণগত বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে তাকে অদ্বিতীয়ভাবে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়। উদ্দীপকে বায়োমেট্রিক্স এর অন্তর্গত হ্যান্ড জিওমেট্রি প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে। নিচে তা আলোচনা করা হলো-

হ্যান্ড জিওমেট্রি- হ্যান্ড জিওমেট্রি পদ্ধতিতে বায়োমেট্রিক ডিভাইস দ্বারা মানুষের হাতের আকৃতি বা জ্যামিতিক গঠন ও সাইজ নির্ণয়ের মাধ্যমে মানুষকে সনাক্ত করা যায়। এই পদ্ধতি ব্যবহার অত্যন্ত সহজ, ব্যক্তি সনাক্তকরণের জন্য খুব কম সময় লাগে এবং খুব অল্প মেমোরির প্রয়োজন হয়।

হ্যান্ড জিওমেট্রি প্রযুক্তির মাধ্যমে যেকোনো কর্মচারীকে সঠিক ভাবে চিহ্নিত করা সম্ভব। এ পদ্ধতিতে হ্যান্ড জিওমেট্রি অপটিক্যাল স্ক্যানারের মাধ্যমে অঙ্গুলের ছাপের ইমেজ নেওয়া হয়। ইনপুটকৃত হাতের অঙ্গুলের ছাপের বিশেষ কিছু একক বৈশিষ্ট্যকে ফিল্টার করা হয় এবং এনক্রিপ্টেড বায়োমেট্রিক কি হিসেবে সংরক্ষণ করা হয়। ফলে হাতের ফিঙ্গার প্রিন্ট নকল করা অনেকাংশে সম্ভব নয় যা একটি প্রতিষ্ঠানের নিরাপত্তার জন্য বিশেষ গুরুত্ব বহন করে।

ঘ উদ্দীপকে কলেজ গেইটে ব্যবহৃত হাত রেখে প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে যা নিচে আলোচনা করা হলো-

হাত রেখে বা হ্যান্ড জিওমেট্রি পদ্ধতিতে বায়োমেট্রিক ডিভাইস দ্বারা মানুষের হাতের আকৃতি বা জ্যামিতিক গঠন ও সাইজ নির্ণয়ের মাধ্যমে মানুষকে সনাক্ত করা যায়।

এই প্রযুক্তি ব্যবহার করে শিক্ষার্থীদের উপস্থিতি নিশ্চিত করা সম্ভব। কারণ হ্যান্ড জিওমেট্রি প্রযুক্তির মাধ্যমে যেকোন কর্মচারীকে সঠিক ভাবে চিহ্নিত করা সম্ভব। এ পদ্ধতিতে হ্যান্ড জিওমেট্রি অপটিক্যাল স্ক্যানারের মাধ্যমে অঙ্গুলের ছাপের ইমেজ নেওয়া হয়। ফলে কলেজের সকল শিক্ষার্থীর হাতের আঙ্গুলের ছাপ সংরক্ষণ করা থকলে ইনপুটকৃত হাতের অঙ্গুলের ছাপের বিশেষ কিছু একক বৈশিষ্ট্যকে ফিল্টার করা হয় এবং এনক্রিপ্টেড বায়োমেট্রিক কি হিসেবে সংরক্ষণ করা হয়। ফলে হাতের ফিঙ্গার প্রিন্ট নকল করা অনেকাংশে সম্ভব নয় যা একটি প্রতিষ্ঠানের নিরাপত্তার জন্য বিশেষ গুরুত্ব বহন করে।

অর্থাৎ হ্যান্ড জিওমেট্রি ব্যবহৃত করে একটি কলেজের শিক্ষার্থীদের উপস্থিতি নিয়ন্ত্রণ করা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ৭৩ সাব্বির এবং শাহীন দুই বন্ধু ইন্ডিয়া ভ্রমণে যায়। যাওয়ার আগে তারা চট্টগ্রামের একটি দোকান হতে কলকাতা থেকে দিল্লী যাওয়ার অগ্রীম ট্রেনের টিকেট ক্রয় করে। সে টিকেটে তারা দিল্লী ভ্রমণ করে বিভিন্ন অভিজ্ঞতা লাভ করে। সেখানে তারা কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত হেলমেট, গ্লাভস ইত্যাদি ব্যবহার করে বিমান চালনার অভিজ্ঞতা লাভ করে। *[চট্টগ্রাম সরকারি মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]*

ক. ন্যানোটেকনোলজি কী? ১

খ. বায়োমেট্রিক্স ব্যাখ্যা কর। ২

গ. টিকেট ক্রয়ের ক্ষেত্রে সাব্বিররা তথ্য প্রযুক্তির কী সুবিধা গ্রহণ করেছে বর্ণনা কর। ৩

ঘ. তারা বিমান চালনায় যে পদ্ধতি ব্যবহার করেছে তার আর কী কী সুবিধা আছে তোমার মতামত লিখ। ৪

৭৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ন্যানোটেকনোলজি হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে ন্যানোমিটার স্কেলে একটি বস্তুকে নিপুণভাবে ব্যবহার করা যায় অর্থাৎ এর পরিবর্তন, পরিবর্ধন, ধ্বংস বা সৃষ্টি করা যায়।

খ বায়োমেট্রিক্স হলো ব্যক্তি শনাক্তকরণের প্রযুক্তি।

বায়োমেট্রিক্স হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে কোনো ব্যক্তির দেহের গঠন ও আচরণগত বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে তাকে অদ্বিতীয়ভাবে বৈশিষ্ট্য সনাক্ত এবং বিশ্লেষণ করা যায়। কম্পিউটার বিজ্ঞানে বায়োমেট্রিক্সকে ব্যক্তি সনাক্তকরণ এবং কোন সিস্টেমে প্রবেশাধিকার নিয়ন্ত্রণের কৌশল হিসেবে ব্যবহার করা হয়। অর্থাৎ মানুষের কিছু অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ বা স্বভাব, গুণাগুণ ব্যবহার করে মানুষকে চিহ্নিত করা যায় বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি ব্যবহার করে।

গ টিকিট ক্রয়ের ক্ষেত্রে সাব্বির তথ্য প্রযুক্তির যে সেবা নিয়েছে তাহলো রিজার্ভেশন সিস্টেমের ই-টিকিটিং। ইলেকট্রনিক ব্যবস্থা বা ইন্টারনেট বা অনলাইনের মাধ্যমে বাস, ট্রেন ইত্যাদি টিকিট ক্রয় বা বিক্রয়কে বলা হয় ই-টিকিটিং। ইন্টারনেটের সাহায্যে আমরা দূরবর্তী স্থানে থেকেও আসন সংরক্ষণ বা বুকিং দিতে পারি। বর্তমানে এয়ারলাইন, রেলওয়ে, বাস, লঞ্চ, হোটেল, মোটেল ইত্যাদিতে তাদের নির্দিষ্ট ওয়েবসাইটের মাধ্যমে সিট বুকিং দেওয়া যায়। এই পদ্ধতিতে কম সময়ে ঘরে বসে অগ্রীম আসন সংরক্ষণ করা যায়। বর্তমানে বাংলাদেশ রেলওয়ে তাদের বিভিন্ন রুটের ট্রেনের যাত্রীর সেবা বৃদ্ধির জন্য বা নির্দিষ্ট সময়ে ভ্রমনের জন্য অনলাইন বা মোবালের মাধ্যমে টিকেট বিক্রি করে এবং কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত সিস্টেমে সিট বুকিং ও ক্রয় এর ব্যবস্থা করে থাকে।

ঘ উদ্দীপকে তারা বিমান চালনায় যে পদ্ধতি ব্যবহার করেছে তা হলো ভার্চুয়াল রিয়েলিটি।

উদ্দীপকে সাব্বির এবং শাহীন প্রবাস জীবনে কৃত্রিম পরিবেশে বিশেষ পোশাক পরিধান করে বাস্তবের ন্যায় ত্রিমাত্রিক গ্রাফিক্স প্রযুক্তির মাধ্যমে কম্পিউটারের পর্দায় বিমান চালানোর অভিজ্ঞতা অর্জন করেছে। ফলে জামান কোন প্রকার শারীরিক ঝুঁকি বা বিপদ ছাড়াই বিমান চালানোর বাস্তব অভিজ্ঞতা পেয়েছে। ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে যেকোনো দৃশ্য দেখা ও শোনা যায়। হাতের সাথে সংযুক্ত গ্লোভস দ্বারা প্রয়োজনীয় কোন কমান্ড বা নির্দেশ দেওয়া হয় এবং সঙ্গে প্রয়োজনীয় দৃশ্যের অবতারণা এবং কোন নির্দিষ্ট কাজের নির্দেশ বাস্তবায়ন করে ব্যবহারকারীকে অনুভবের এক অন্য পৃথিবীতে নিয়ে যায়। তাই প্রাত্যহিক জীবনে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি এর প্রভাব দ্রুত বৃদ্ধি পাচ্ছে। যেমন- ভার্চুয়াল রিয়েলিটি গেমস তৈরি, কার চালনা প্রশিক্ষণ, বিমান চালনা প্রশিক্ষণ, ত্রি-মাত্রিক গ্রাফিক্স তৈরি, নগর পরিকল্পনা ইত্যাদি জটিল কাজে ব্যবহার শুরু হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৭৪ বাংলাদেশ নির্বাচন কমিশন ন্যাশনাল আইডি কার্ড তৈরি করার জন্য প্রাপ্তবয়স্ক নাগরিকদের মুখমণ্ডলের ছবি, আঙ্গুলের চাপ এবং সিগনেচার সংগ্রহ করে একটি চমৎকার ডেটাবেজ তৈরি করেছে। ইদানিং বাংলাদেশ পাসপোর্ট অফিস নির্বাচন কমিশনের অনুমতি নিয়ে উক্ত ডেটাবেজের সাহায্যে মেশিন রিডেবল পাসপোর্ট তৈরি করছে। কিছু অসৎ ব্যক্তি নকল পাসপোর্ট তৈরি করার জন্য উক্ত ডেটাবেজ হ্যাক করার চেষ্টা করে এবং পরিশেষে ব্যর্থ হয়। *[চাঁদপুর সরকারি মহিলা কলেজ, চাঁদপুর]*

ক. ন্যানো প্রযুক্তি কী? ১

খ. তথ্য প্রযুক্তি ও যোগাযোগ প্রযুক্তি একে অপরের পরিপূরক –বুঝিয়ে লেখ। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে নির্বাচন কমিশনের ব্যবহৃত প্রযুক্তির ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত কিছু ব্যক্তির ব্যর্থ চেষ্টার দিকগুলো ব্যাখ্যা করো। ৪

৭৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ন্যানোটেকনোলজি হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে ন্যানোমিটার স্কেলে একটি বস্তুকে নিপুণভাবে ব্যবহার করা যায় অর্থাৎ এর পরিবর্তন, পরিবর্ধন, ধ্বংস বা সৃষ্টি করা যায়।

খ তথ্য প্রযুক্তির কাজ হচ্ছে ডেটাকে সংগ্রহ করে ইনফরমেশন তৈরি করা। আর যোগাযোগ প্রযুক্তির কাজ হচ্ছে ইনফরমেশন বা তথ্যকে একস্থান থেকে অন্যস্থানে সঠিকভাবে সঠিক সময়ে স্থানান্তর করা। সুতরাং একটি ছাড়া অন্যটি অচল। এইজন্য তথ্য প্রযুক্তি ও যোগাযোগ প্রযুক্তি একে অপরের পরিপূরক।

গ উদ্দীপকের আলোকে নির্বাচন কমিশনের ব্যবহৃত প্রযুক্তির নাম বায়োমেট্রিক্স। বায়োমেট্রিক্স হলো বায়োলজিক্যাল ডেটা মাপা এবং বিশ্লেষণ করার বৈজ্ঞানিক প্রযুক্তি। গ্রিক শব্দ "Bio" (যার অর্থ জীবন) ও "metric" (যার অর্থ পরিমাপ) থেকে উৎপত্তি হয়েছে বায়োমেট্রিক্স (Biometrics)। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়। বায়োমেট্রিক্স এর মূল কাজই হচ্ছে প্রতিটি মানুষের যে অনন্য বৈশিষ্ট্য

আছে তাকে খুঁজে বের করা এবং প্রতিটি মানুষকে সেই বৈশিষ্ট্যের আলোকে পৃথক পৃথকভাবে চিহ্নিত করতে সাহায্য করা। কম্পিউটার পদ্ধতিতে নিখুঁত নিরাপত্তার জন্য বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি ব্যবহার হয়। এ পদ্ধতিতে মানুষের বায়োলজিক্যাল ডেটা কম্পিউটারের ডেটাবেজে সংরক্ষিত করে রাখা হয় এবং পরবর্তিতে এসব ডেটা নিয়ে স্বয়ংক্রিয়ভাবে মিলিয়ে দেখা হয়। ডেটাতে মিল পেলে তা বৈধ বলে বিবেচিত হয় এবং অনুমতি প্রাপ্ত হয়।

ঘ উদ্দীপকে কিছু অসৎ ব্যক্তি নকল পাসপোর্ট তৈরি করার জন্য উক্ত ডেটাবেজ হ্যাক করার চেষ্টা করে। প্রোগ্রাম রচনা ও প্রয়োগের মাধ্যমে অনুমতি ব্যতীত কম্পিউটার নেটওয়ার্কে প্রবেশ করে অন্যের কম্পিউটার ব্যবহার করা বা পুরো কম্পিউটার সিস্টেমকে মোহাচ্ছন্ন করে কম্পিউটার সিস্টেম বা নেটওয়ার্কের ক্ষতি করাকে হ্যাকিং বলে। নৈতিকতা হলো মানুষের কাজকর্ম, আচার-ব্যবহারের সেই মূলনীতি যার ওপর ভিত্তি করে মানুষ একটি কাজের ভালো বা মন্দ দিক বিচার বিশ্লেষণ করতে পারে। নৈতিকতার ক্ষেত্রে চারটি মূলনীতি রয়েছে। তা হলো- আনুপাতিকতা, তথ্য প্রদানপূর্বক সম্মতি, ন্যায়বিচার, ঝুঁকি নিয়ন্ত্রণ। তথ্য ব্যবস্থায় এই নৈতিকতাকে অবশ্যই মেনে চলতে হয়।

প্রশ্ন ▶ ৭৫ কাকন ঢাকায় বেড়াতে গিয়ে নভোথিয়েটারে গেল। নভোথিয়েটারে ঢোকার সময় তত্ত্বাবধায়ক তার আঙ্গুলের ছাপ রাখল। ভিতরে প্রবেশ করার পর তাকে একটি বিশেষ চশমা পরতে দেওয়া হলো। উক্ত চশমা পরে সে গ্রহ নক্ষত্র সম্পর্কে দারুন এক বাস্তব অভিজ্ঞতা লাভ করল। *[লক্ষীপুর সরকারি মহিলা কলেজ, লক্ষীপুর]*

ক. E-Banking কী? ১
খ. ন্যানোটেকনোলজির প্রক্রিয়াগুলো অতি সংক্ষেপে বর্ণনা করো। ২
গ. কাকনের আঙ্গুলের ছাপ তথ্য প্রযুক্তির যে বিষয়কে নির্দেশ করে তা সংক্ষেপে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের শেষ বাক্যটি যে প্রযুক্তিকে নির্দেশ করে প্রাত্যহিক জীবনে তার প্রভাব লিখ। ৪

৭৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইলেকট্রনিক ব্যবস্থা বা ইন্টারনেট বা অনলাইনের মাধ্যমে ব্যাংকিং কার্যক্রম পরিচালনা করাকে ই-ব্যাংকিং বলে।

খ ন্যানোটেকনোলজির ক্ষেত্রে দুটি প্রক্রিয়া আছে। একটি হলো উপর থেকে নিচে (Top-down) ও অপরটি হলো নিচ থেকে উপরে (Bottom-up)। টপ-ডাউন পদ্ধতিতে কোনো জিনিসকে কেটে ছোট করে তাকে নির্দিষ্ট আকার দেওয়া হয়। এই ক্ষেত্র সাধারণত Etching প্রক্রিয়াটি সম্পর্কিত। আর বটম-আপ হলো ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র আকারের ছোট জিনিস দিয়ে বড় কোনো জিনিস তৈরি করা।

গ কাকনের আঙ্গুলে ছাপ তথ্য প্রযুক্তির বায়োমেট্রিক্সকে নির্দেশ করে। বায়োমেট্রিক্স হলো বায়োলজিক্যাল ডেটা মাপা এবং বিশ্লেষণ করার বৈজ্ঞানিক প্রযুক্তি। গ্রিক শব্দ "Bio" (যার অর্থ জীবন) ও "metric" (যার অর্থ পরিমাপ) থেকে উৎপত্তি হয়েছে বায়োমেট্রিক্স (Biometrics)। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্ত করা যায়। বায়োমেট্রিক্স এর মূল কাজই হচ্ছে প্রতিটি মানুষের যে অনন্য বৈশিষ্ট্য আছে তাকে খুঁজে বের করা এবং প্রতিটি মানুষকে সেই বৈশিষ্ট্যের আলোকে পৃথক পৃথকভাবে চিহ্নিত করতে সাহায্য করা। কম্পিউটার পদ্ধতিতে নিখুঁত নিরাপত্তার জন্য বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতি ব্যবহার হয়। এ পদ্ধতিতে মানুষের বায়োলজিক্যাল ডেটা কম্পিউটারের ডেটাবেজে সংরক্ষিত করে রাখা হয় এবং পরবর্তিতে এসব ডেটা নিয়ে স্বয়ংক্রিয়ভাবে মিলিয়ে দেখা হয়। ডেটাতে মিল পেলে তা বৈধ বলে বিবেচিত হয় এবং অনুমতিপ্রাপ্ত হয়।

ঘ উদ্দীপকের শেষ বাক্যটি তথ্য প্রযুক্তির যে বিষয়কে নির্দেশ করে তাহলো ভার্চুয়াল রিয়েলিটি।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে বাস্তব জীবনে যেসব কাজে সু-প্রভাব ফেলে তা নিম্নরূপ:

- চিকিৎসাক্ষেত্রে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- রিয়েলিটির মাধ্যমে ড্রাইভিং নির্দেশনা প্রদান করা হয়।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে ট্রাফিক ব্যবস্থাপনার প্রশিক্ষণ দেয়া হয়।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে ফ্লাইট সিমুলেশন করা হয়।
- মহাশূন্য অভিযানে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- খেলাধুলায় ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- সামরিক ক্ষেত্রে বিভিন্ন প্রশিক্ষণে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- ভিডিও গেমস তৈরিতে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- ইতিহাস ও ঐতিহ্য রক্ষা ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- বিভিন্ন ইমেজ সংরক্ষণ ও দৃশ্যধারণ ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।
- নগর পরিকল্পনায় ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে বাস্তব জীবনে যেসব কাজে কু-প্রভাব ফেলে তা নিম্নরূপ:

- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ফলে বর্তমান সমাজের মনুষ্যত্বহীনতা বা ডিহিউম্যানাইজেশন ইস্যুটি বৃদ্ধি পাচ্ছে।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটির ফলে মানুষ ইচ্ছেমতো কল্পনার রাজ্যে বিচরণ করতে পারবে। ফলে দেখা যাবে মানুষ বেশিরভাগ সময় কাটাবে কল্পনার জগতে এবং খুব কম সময় থাকবে বাস্তব জগতে। কিন্তু এভাবে যদি মানুষ কল্পনা ও বাস্তবের মধ্যে পার্থক্য করতে না পারে তাহলে পৃথিবীতে চরম অনিশ্চয়তা বিরাজ করবে।
- ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহারের ফলে মানুষের চোখের ও শ্রবণশক্তির ক্ষতি হতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ৭৬ সিফাত প্রযুক্তির একটি বিশেষ বিষয়ে গবেষণা করছে যা কৃষিক্ষেত্রে একটি বিপ্লব ঘটিয়েছে। তার আবিষ্কৃত বীজ চাষ করে একজন কৃষক পূর্বের চেয়ে অধিক ফলন ঘরে তুলল। সিফাত গাড়ি চালানোর প্রশিক্ষণ নিতে গিয়ে দেখল একটি কৃত্রিম পরিবেশে গাড়ি চালানোর প্রশিক্ষণ দেওয়া হচ্ছে যা সম্পূর্ণরূপে কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত। *[বরিশাল সরকারি মহিলা কলেজ, বরিশাল]*

ক. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা কি? ১
খ. "তথ্য প্রযুক্তি নির্ভর বিশ্বই বিশ্বগ্রাম"— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. সিফাতের গবেষণার বিষয়টি উদ্দীপকের আলোকে বর্ণনা করো। ৩
ঘ. সিফাতের গাড়ি চালানোর প্রশিক্ষণ কার্যক্রমের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪

৭৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানুষের চিন্তা ভাবনা অথবা বুদ্ধিমত্তার পদ্ধতিটাকে কৃত্রিম উপায়ে প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্র বা কম্পিউটারের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করাটাই হলো আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্স বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা।

খ বিশ্বগ্রাম হচ্ছে এমন একটি সামাজিক বা সাংস্কৃতিক ব্যবস্থা, যেখানে পৃথিবীর সকল মানুষই একটি একক সমাজে বসবাস করে এবং ইলেকট্রনিক মিডিয়া এবং তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার করে পারস্পরিক চিন্তা চেতনা, অভিজ্ঞতা, সংস্কৃতি কৃষ্টি ইত্যাদি বিনিময় করতে পারে ও একে অপরকে সেবা করতে পারে। ইন্টারনেট বা কানেকটিভিটি এর উপর ভিত্তি করেই বিশ্বগ্রাম সৃষ্টি। যেমন: বিশ্বগ্রামের উপাদানগুলো হচ্ছে— হার্ডওয়্যার, সফটওয়্যার, নেটওয়ার্ক সংযোগ, ডেটা এবং মানুষ। উক্ত উপাদানগুলোর সবই তথ্য প্রযুক্তির অন্তর্ভুক্ত। সুতরাং বলা যায় তথ্য প্রযুক্তি নির্ভর বিশ্বই বিশ্বগ্রাম।

গ সিফাতের গবেষণায় ব্যবহৃত প্রযুক্তিটি জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং। জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং হচ্ছে বংশগতির প্রযুক্তিবিদ্যা। যে পদ্ধতির মাধ্যমে কোনো জীবের জিনোমের মধ্যে নতুন জিন যোগ করা বা কোনো জিন অপসারণ করা বা পরিবর্তন ও পরিবর্ধন করা হয়, সে পদ্ধতিকে জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলা হয়।

এক্ষেত্রে সিফাত গবেষণায় থাকাকালীন অবস্থায় বীজের গবেষেনা কাজে বায়োইনফরমেটিক্সকে কাজে লাগিয়ে বীজের জিনোম সিকুয়েন্স বা জিনোম কোড সম্পর্কে ধারণা পেয়েছেন। পরবর্তীতে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মাধ্যমে বীজের জীনগত বৈশিষ্ট্য পরিবর্তন করে নতুন জাতের উন্নতমানের বীজ উৎপাদন করেছেন যা বাংলাদেশ কৃষি অধিদপ্তর কৃষকদের মাঝে সরবরাহ করছে এবং কৃষক নতুন জাতের বীজ থেকে ধানের বাম্পার ফলন পেয়েছে। ফলে খাদ্য ঘাটতি পূরণে সিফাতের ব্যবহৃত প্রযুক্তি জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং খুবই ফলপ্রসু।

উন্নত বীজ উৎপাদন ছাড়াও জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যপক প্রভাব ফেলছে। যেমন:

- বিভিন্ন ধরনের ব্যাকটেরিয়া ও অণুজীব থেকে তৈরি হচ্ছে জীবন রক্ষাকারী ঔষধ।
- মানুষের বিভিন্ন ধরনের রোগের চিকিৎসার ব্যবস্থা করা হচ্ছে।
- কৃষিবিজ্ঞানীরা অধিক ফলনশীল উন্নতমানের খাদ্যদ্রব্য (ধান, মটর, শিম ইত্যাদি) উৎপাদন করছে।
- নানা ধরনের বিষাক্ত ও ক্ষতিকর পদার্থগুলো নষ্ট করে ফেলা যাচ্ছে।
- ডিএনএ পরীক্ষার মাধ্যমে অপরাধী সনাক্তকরণ এবং সন্তানের পিতৃত্ব বা মাতৃত্ব নির্ণয় করা যায়।
- টিস্যুকালচার পদ্ধতিতে পাতা থেকে গাছ তৈরি অথবা প্রাণীদেহের বিশেষ কোষগুচ্ছ থেকে কোনো বিশেষ অঙ্গ তৈরির কাজে এই প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়।
- রিকম্বিনেট ডিএনএ তৈরি করার মাধ্যমে প্রয়োজনমতো ও পরিমাণমতো বিশুদ্ধ মানব ইনসুলিন ও মানুষের বৃদ্ধিনিয়ন্ত্রণকারী হরমোন উৎপাদন করা যাচ্ছে।

ঘ সিফাতের গাড়ী চালানোর প্রযুক্তিটি হলো ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্পবাস্তবতা বলে। ড্রাইভিং প্রশিক্ষণে আজকাল ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহার করা হচ্ছে। এর মাধ্যমে ভার্চুয়ালি ড্রাইভিং শেখা সম্ভব। ড্রাইভিংয়ের নানা নিয়ম-কানুন খুব সহজেই এর ফলে আয়ত্ত করা সম্ভব। কম্পিউটার সিমুলেশনের মাধ্যমে ড্রাইভিং প্রশিক্ষণের জন্য চালককে একটি নির্দিষ্ট আসনে বসতে হয়। চালকের মাথায় পরিহিত হেড মাউন্টেড ডিসপ্লে'র সাহায্যে কম্পিউটার দ্বারা সৃষ্ট যানবাহনের অভ্যন্তরীণ অংশ এবং আশেপাশের রাস্তার পরিবেশের একটি মডেল প্রদর্শন করা হয়। এর সাথে আবার যুক্ত থাকে একটি 'সিক্স ডিগ্রি অব-ফ্রিডম' হেড ট্র্যাকিং সিস্টেম। ডিসপ্লে গ্রাফিক্সটি ব্যবহারকারীর মাথার গতি অনুযায়ী সাড়া প্রদান করে। ফলে যানববাহনের অভ্যন্তরীন ও বাহ্যিক অংশের ৩৬০ ডিগ্রি দর্শন লাভ করেন এবং কম্পিউটার-সৃষ্ট পরিবেশে মগ্ন থাকেন। সিমুলেটরটিকে ব্যবহারকারী অটোমোবাইল নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে পরিচালনা করে থাকেন যার মধ্যে রয়েছে এক্সেলারেশন ও ব্রেকিংয়ের জন্য স্টিয়ারিং হুইল ও প্যাডেল। এ পদ্ধতিতে জরুরি মুহূর্তে যানবাহন পরিচালনা ও এর নিয়কানুন শেখানো হয়। এছাড়া কর নির্ধারণ, লাইসেন্সিং, চালকের শিক্ষা প্রভৃতি বিষয়গুলোকেও প্রশিক্ষণ দেয়া হয়। আর এই কারণেই উদ্দীপকের প্রযুক্তিতে গাড়ী চালানোর প্রশিক্ষণ কার্যক্রমের যৌক্তিকতা আছে।

প্রশ্ন ▶ ৭৭ আইসিটি নির্ভর জ্ঞান ও প্রযুক্তি মানুষকে অনেক সমৃদ্ধ করেছে। বিজ্ঞানের ছাত্রী তমা ICT ক্লাসে অস্ত্রোপাচার ছাড়া শৈল্য চিকিৎসা পদ্ধতিতে টিউমার অপারেশনের প্রক্রিয়া জানল। অন্য একজন ছাত্র কৃত্রিম পরিবেশে একটি ইনস্টিটিউট হতে গাড়িচালনার প্রশিক্ষণ নিল। *[শ্রীমঙ্গল সরকারি কলেজ, শ্রীমঙ্গল]*

ক. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি কী? ১

খ. বিশ্বগ্রাম বাস্তবায়নের সংশ্লিষ্ট উপাদানগুলির নাম লিখ। ২

গ. উদ্দীপকে তমার শৈল্য চিকিৎসা পদ্ধতিটি কিভাবে বাস্তবায়ন করা যায়? ৩

ঘ. উদ্দীপকের ছাত্র এর কৃত্রিম পরিবেশে গাড়ি চালানোর প্রশিক্ষণটির বর্ণনা দাও। ৪

৭৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞাননির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা কল্পবাস্তবতা বলা হয়।

খ বিশ্বগ্রাম হচ্ছে এমন একটি সামাজিক বা সাংস্কৃতিক ব্যবস্থা, যেখানে পৃথিবীর সকল মানুষই একটি একক সমাজে বসবাস করে এবং ইলেকট্রনিক মিডিয়া এবং তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার করে পারস্পরিক চিন্তা চেতনা, অভিজ্ঞতা, সংস্কৃতি কৃষ্টি ইত্যাদি বিনিময় করতে পারে ও একে অপরকে সেবা প্রদান করতে পারে। বিশ্বগ্রামের উপাদানগুলো হচ্ছে:

ক. হার্ডওয়্যার
খ. সফটওয়্যার
গ. নেটওয়ার্ক সংযোগ
ঘ. ডেটা এবং
ঙ. মানুষ

গ উদ্দীপকের তমার শৈল্য চিকিৎসাটি হলো ক্রায়োসার্জারি। ক্রায়োসার্জারি হচ্ছে এমন একটি চিকিৎসা পদ্ধতি যার মাধ্যমে অতি ঠান্ডায় অস্বাভাবিক ও অসুস্থ টিস্যু ধ্বংস করা হয়। চিকিৎসা পদ্ধতিতে একটি সূচের প্রান্ত দ্বারা টিউমার টিস্যুর ভিতরে খুব দ্রুত আর্গন গ্যাসের নিঃসরণ করানো হয়। তাপমাত্রার অত্যাধিক হ্রাসের ফলে কোষের পানি জমাটবদ্ধ হয়ে ঐ টিস্যুটি একটি বরফপিন্ডে পরিণত হয়। বরফ পিন্ডের ভেতরে টিউমার টিস্যুটি আটকা পড়ে গেলে এতে রক্ত ও অক্সিজেন সরবরাহ বন্ধ হয়ে যায়। কারণ -১৬৫° সে. তাপমাত্রায় রক্ত ও অক্সিজেন পরিবহন সম্ভব নয়। এর ফলে জমাটবন্ধ অবস্থায় টিউমার টিস্যুটির ক্ষয় সম্পন্ন হয়। আবার সূচের প্রান্ত দিয়ে টিউমার টিস্যুটির ভিতরে হিলিয়াম গ্যাস নিঃসরণের মাধ্যমে টিস্যুটির তাপনাত্রা ২০°-৪০° সে. এ উঠানো হয়। তখন জমাটবন্ধ টিউমার টিস্যুটির বরফ গলে যায় এবং টিস্যুটি ধ্বংস হয়ে যায়। ক্রায়োসার্জারিতে চিকিৎসক টিউমার টিস্যুর তাপমাত্রার হ্রাস-বৃদ্ধি এবং বরফ খন্ডের আকার আকৃতি নিয়ন্ত্রণ করতে পারেন। ক্রায়োসার্জারিতে তাপমাত্রা হ্রাসবৃদ্ধির প্রক্রিয়াটি অন্তত দু'টি চক্রে সম্পন্ন হয়। শীতলীকরণ প্রক্রিয়াটি ততক্ষণ যাবৎ চলতে থাকে যতক্ষণ না পুরো টিউমারটি এবং এর আশপাশের টিস্যু ৫-১০ মি. মি. পুরু বরফ দ্বারা ভালভাবে আবৃত হয়। বড় টিউমারের ক্ষেত্রে একাধিক শীতলীকরণ সূচ ব্যবহার করতে হয়। প্রয়োজন সাপেক্ষে এই প্রক্রিয়াটি দুই থেকে তিনবার সম্পন্ন করা হয়।

ঘ উদ্দীপকের ছাত্রটির কৃত্রিম পরিবেশে গাড়ি চালানো প্রযুক্তিটি হলো ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্পবাস্তবতা বলে। এই প্রযুক্তিতে কম্পিউটার সিমুলেশনের মাধ্যমে ড্রাইভিং প্রশিক্ষণের জন্য চালককে একটি নির্দিষ্ট আসনে বসতে হয়। চালকের মাথায় পরিহিত হেড মাউন্টেড ডিসপ্লে'র সাহায্যে কম্পিউটার দ্বারা সৃষ্ট যানবাহনের অভ্যন্তরীণ অংশ এবং আশেপাশের রাস্তার পরিবেশের একটি মডেল প্রদর্শন করা হয়। এর সাথে আবার যুক্ত থাকে একটি 'সিক্স ডিগ্রি অব-ফ্রিডম' হেড ট্র্যাকিং সিস্টেম। ডিসপ্লে গ্রাফিক্সটি ব্যবহারকারীর মাথার গতি অনুযায়ী সাড়া প্রদান করে। ফলে যানববাহনের অভ্যন্তরীন ও বাহ্যিক অংশের ৩৬০

ডিগ্রি দর্শন লাভ করেন এবং কম্পিউটার-সৃষ্ট পরিবেশে মগ্ন থাকেন। সিমুলেটরটিকে ব্যবহারকারী অটোমোবাইল নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমে পরিচালনা করে থাকেন যার মধ্যে রয়েছে এক্সেলারেশন ও ব্রেকিংয়ের জন্য স্টিয়ারিং হুইল ও প্যাডেল। এ পদ্ধতিতে জরুরি মুহূর্তে যানবাহন পরিচালনা ও এর নিয়মকানুন শেখানো হয়।

প্রশ্ন ▶ ৭৮ সুন্দরপুর মডেল কলেজে একজন শিক্ষার্থীর উপস্থিতি অন্যজন যাতে দিতে না পারে সে জন্য বিশেষ যন্ত্র রয়েছে। এমনকি কেউ যদি ক্লাসে উপস্থিত না হয় তাহলে তার অভিভাবক স্বয়ংক্রিয়ভাবে সাথে সাথে তা জেনে যাবেন। *[সিলেট সরকারি কলেজ, সিলেট]*

ক. ন্যানোটেকনোলজি কী? ১

খ. টেলিমেডিসিন এক ধরনের সেবা– বুঝিয়ে লেখো। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে উপস্থিতি নিশ্চিতকরণের পদ্ধতি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. "তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহার করে শিক্ষাঙ্গনে শিক্ষার অনুকূল পরিবেশ সৃষ্টি করা সম্ভব"– উদ্দীপকের আলোকে আলোচনা করো। ৪

৭৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ন্যানোটেকনোলজি হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে ন্যানোমিটার স্কেলে একটি বস্তুকে বা পদার্থকে তার আনবিক পর্যায়ে রেখে নিপুণভাবে ব্যবহার করা যায় অর্থাৎ এর পরিবর্তন, পরিবর্ধন, ধ্বংস বা সৃষ্টি করা যায়।

খ ভিডিও কনফারেন্সিং, ইন্টারনেট ইত্যাদি প্রযুক্তির সাহায্যে বহু দূরবর্তী স্থান থেকেও চিকিৎসা সুযোগ প্রদান ও গ্রহণ করা শুরু হয়েছে। এ চিকিৎসা পদ্ধতিকেই টেলিমেডিসিন বলা হয়। এ প্রযুক্তির মাধ্যমে এক দেশে অবস্থান করে অন্য দেশের বিশেষজ্ঞ ডাক্তারের চিকিৎসা সেবা গ্রহণ করা যায়। বাংলাদেশের প্রত্যন্ত অঞ্চলের রোগীরা ইউনিয়ন তথ্য ও সেবা কেন্দ্রের মাধ্যমে ভিডিও কনফারেন্সিং ব্যবহার করে স্বাস্থ্য অধিদপ্তরের ডাক্তারদের নিকট থেকে টেলিমেডিসিন সেবা গ্রহণ করতে পারে।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত সুন্দরপুর মডেল কলেজের শিক্ষার্থীদের অ্যাটেনডেন্স সিস্টেমটি বায়োমেট্রিক সিস্টেম। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে ব্যক্তি শনাক্তকরণ প্রক্রিয়া। এক্ষেত্রে মানুষের কতগুলো জৈবিক ও আচরণগত বৈশিষ্ট্যকে ব্যবহার করা হয়।

বায়োমেট্রিক সিস্টেম ব্যবহার করে বিভিন্ন প্রতিষ্ঠানে বা স্থানে প্রবেশ এবং বিশেষ কোনো যন্ত্রকে ব্যবহার করার ক্ষেত্রে অ্যাকসেস কন্ট্রোল বা প্রবেশাধিকার সংরক্ষণ করা হয়। বায়োমেট্রিক্সে ব্যবহৃত জৈবিক বা শারীরিক বৈশিষ্ট্যগুলো হচ্ছে: ফিংগার প্রিন্ট, হ্যান্ড জিওমেট্রি, আইরিস বা রেটিনা স্ক্যান, ফেইস রিকগনিশন, ডিএনএ। আচরণগত বৈশিষ্ট্যগুলো হচ্ছে: ভয়েস রিকগনিশন, সিগনেচার ভেরিফিকেশন, টাইপিং কি-স্ট্রোক।

বায়োমেট্রিক সিস্টেম একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত ব্যবস্থা। এর জন্য আগে থেকে একটি সফটওয়্যার তৈরি করে নিতে হয় এবং যে বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন বায়োমেট্রিক ব্যবহার করা হবে তার জন্য উপযুক্ত হার্ডওয়্যার অর্থাৎ স্ক্যানিং ডিভাইস প্রয়োজন হয়। বায়োমেট্রিক সিস্টেম দুটি পর্যায়ে কাজ করে: - প্রথমত, কোনো ব্যক্তির বায়োমেট্রিক ডেটা বায়োমেট্রিক ডিভাইস দ্বারা স্ক্যান করে ভেরিফিকেশনের জন্য ডেটাবেজে রেখে দেয়া হয়। দ্বিতীয়ত, ভেরিফিকেশনের সময় উক্ত ব্যক্তির স্ক্যানকৃত বায়োমেট্রিক ডেটা, ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটার সাথে মিলিয়ে দেখা হয়। যদি নতুন স্ক্যানকৃত ডেটা , ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটার সাথে পুরোপুরি মিলে যায় তাহলে সিস্টেমটি উক্ত ব্যক্তিকে চিনতে পারে। আর না মিললে উক্ত ব্যক্তিকে চিনতে পারেনা।

সুন্দরপুর মডেল কলেজের শিক্ষার্থীদের অ্যাটেনডেন্স সিস্টেমটিতে যে সফটওয়্যার ব্যবহৃত হয় তাতে শিক্ষার্থীদের কেউ যন্ত্রের মাধ্যমে উপস্থিতি নিশ্চিত করতে না পারলে স্বয়ংক্রিয়ভাবে অভিভাবকের নিকট তা পৌঁছে যায়।

ঘ তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহার করে শিক্ষাঙ্গনে শিক্ষার অনুকূল পরিবেশ তৈরি করা সম্ভব। নিচে তা আলোচনা করা হলো:

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির মাধ্যমে শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের সকল কার্যক্রম পরিচালনা করা যায়। ডিজিটাল পদ্ধতির মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের দৈনন্দিন উপস্থিতি, বিভিন্ন পরীক্ষার ফলাফল তৈরি, নিয়মিত রেকর্ড সংরক্ষণপূর্বক অভিভাবকদের অবহিতকরণ করা যায়। ফলে সার্বিকভাবে শিক্ষার্থীদের পড়ালেখার মানোন্নয়ন ঘটে এবং ফলাফলের ক্ষেত্রে তার প্রভাব পরিলক্ষিত হয়।

মাল্টিমিডিয়া ক্লাশরুম তৈরি করে ল্যাপটপ ও প্রজেক্টরের মাধ্যমে শিক্ষাকার্যক্রম পরিচালনা করার মাধ্যমে বিষয়কে আকর্ষনীয়, হৃদয়গ্রাহী ও সহজভাবে উপস্থাপন করা যায়।

তথ্য প্রযুক্তির সুবিধা ব্যবহার করে সনাতন পদ্ধতির বইয়ের ডিজিটাল রূপ (ই-বুক) যে ওয়েবসাইটে সংরক্ষিত থাকে তাকে অনলাইন লাইব্রেরি বলে। এসব অনলাইন লাইব্রেরি থেকে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন বিষয়ে তথ্য সংগ্রহ করে পড়তে পারে এবং ভিডিও চিত্র দেখে সহজে শিখতে পারে, যা তার পাঠ্য বই অধ্যয়নে সহায়ক ভূমিকা রাখে।

ভিডিও কনফারেন্সিং-এর মাধ্যমে এক দেশ থেকে অন্য দেশের কলেজ, বিশ্ববিদ্যালয়ের শিক্ষকগণের ক্লাশে অংশগ্রহণ এমনকি গ্রুপ স্টাডি করার সুযোগ। এতে করে তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব কমানোর সুযোগ পাচ্ছে।

অনলাইনের মাধ্যমে এই শিক্ষা ব্যবস্থাকে ই-লার্নিং বা ই-এডুকেশন বলে। এমনকি এ পদ্ধতিতে বিদেশি বিশ্ববিদ্যালয় থেকে ঘরে বসেই ডিগ্রিও অর্জন করা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ৭৯ ডাঃ মাহতাব তার মামাকে বলল, আমেরিকাতে সব কাজে ডিজিটাল সিস্টেম ব্যবহৃত হয়। সেখানে আমি অপারেশন থিয়েটারে প্রবেশ করেছি আঙুলের ছাপের মাধ্যমে। পরবর্তীতে তারা চট্টগ্রামের বিনোদন পার্কে গিয়ে মাথায় হেলমেট ও চোখে বিশেষ চশমা দিয়ে সমুদ্রের তলদেশ ভ্রমণের অনুভূতি অনুভব করল। *[চট্টগ্রাম ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক কলেজ, চট্টগ্রাম]*

ক. রোবট কী? ১

খ. 'আমাদের দেশে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর প্রচুর চাহিদা রয়েছে'- ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে অপারেশন থিয়েটারে প্রবেশের প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে সমুদ্রের তলদেশ ভ্রমণের প্রযুক্তিটি ব্যবহারের যথার্থতা বিশ্লেষণ কর। ৪

৭৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রোবট হচ্ছে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা সম্পন্ন একটি যন্ত্র যা মানুষের দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ কাজে ব্যবহার করা হয়।

খ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং হলো বায়োটেকনোলজির মাধ্যমে ডি.এন.এ এর প্রোটিনের পুনরায় সমন্বয় করে নতুন বৈশিষ্ট্যের জীব তৈরির প্রক্রিয়া।

আমাদের দেশে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর প্রচুর চাহিদা রয়েছে। কারণ অতিরিক্ত জনসংখ্যার এই দেশে খাদ্য সংকট দূর করার জন্য উচ্চ ফলনশীল কৃষিজাত পণ্য প্রয়োজন। বর্তমানে DNA প্রযুক্তির কারণে কোনো বস্তুর অন্তর্গত জিনকে কোনো জীবকোষে প্রবেশ করিয়ে বা কোষ হতে সরিয়ে উক্ত জীবটির বৈশিষ্ট্যের বংশগতি বদলে নতুন উন্নত জাতের বস্তু সৃষ্টি করা হচ্ছে। এর ফলে কৃষিতে বিপ্লব সাধিত হয়েছে। নতুন উদ্ভিদ, খাদ্য সৃষ্টির ফলে পৃথিবীতে খাদ্য ঘটতি সংকুচিত করা হচ্ছে এবং অল্প খাদ্যে অধিক পুষ্টি গুণাগুণ পাওয়া সম্ভব হচ্ছে। তাই ভবিষ্যতে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর চাহিদা আরো বাড়বে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত অপারেশন থিয়েটারে প্রবেশের সময় বায়োমেট্রিক্স এর অন্তর্গত ফিঙ্গার প্রিন্ট প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়েছে।

বায়োমেট্রিক্স হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে কোন ব্যক্তির দেহের গঠন এবং আচরণগত বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে তাকে অদ্বিতীয়ভাবে চিহ্নিত বা সনাক্ত করা হয়। উদ্দীপকে ডাঃ মাহতাব অপারেশন থিয়েটারে ঢুকার পূর্বে তাকে প্রতিবার দরজায় রাখা একটি যন্ত্রে ঐ আঙুলের চাপ

দিয়েই ভিতরে প্রবেশ করতে হচ্ছে। প্রত্যেক ব্যক্তির আঙ্গুলের ছাপ *অদ্বিতীয় বিধায় দরজায় আসলে বহুল ব্যবহৃত বায়োমেট্রিক্স ডিভাইস* ব্যবহৃত হয়েছে, যার সাহায্যে মানুষের আঙ্গুলের ছাপ ইনপুট হিসেবে গ্রহণ করে তা পূর্ব থেকে রক্ষিত আঙ্গুলের ছাপের সাথে মিলিয়ে ব্যক্তিকে শনাক্ত করা হয়।

ঘ উদ্দীপকে ডা.মাহতাব সমুদ্র তলদেশে ভ্রমণের যে প্রযুক্তিটি ব্যবহার করেছে তা হলো ভার্চুয়াল রিয়েলিটি।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো সেই প্রযুক্তি যা ত্রিমাত্রিক বিশ্ব সৃষ্টি করে এবং যার দৃশ্যমানতা বাহক জীবন্ত। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা বলে।

উদ্দীপকে ডা.মাহতাব সমুদ্র তলদেশে ভ্রমণের জন্য কৃত্রিম পরিবেশে বিশেষ পোশাক পরিধান করে বাস্তবের ন্যায় ত্রিমাত্রিক গ্রাফিক্স প্রযুক্তির মাধ্যমে মাথায় হেলমেট ও চোখে বিশেষ চশমা দিয়ে কম্পিউটারের পর্দায় সমুদ্রের তলদেশে ভ্রমণের অভিজ্ঞতা অর্জন করেছে। ফলে ডা.মাহতাব কোন প্রকার শারীরিক ঝুঁকি বা বিপদ ছাড়াই সমুদ্রের তলদেশে ভ্রমণের চালানোর বাস্তব অভিজ্ঞতা পেয়েছে।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে যেকোনো দৃশ্য দেখা ও শোনা যায়। হাতের সাথে সংযুক্ত গ্লোভস দ্বারা প্রয়োজনীয় কোন কমান্ড বা নির্দেশ দেওয়া হয় এবং সঙ্গে প্রয়োজনীয় দৃশ্যের অবতারণা এবং কোন নির্দিষ্ট কাজের নির্দেশ বাস্তবায়ন করে ব্যবহারকারীকে অনুভবের এক অন্য পৃথিবীতে নিয়ে যায়। তাই প্রাত্যহিক জীবনে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি এর প্রভাব দ্রুত বৃদ্ধি পাচ্ছে। যেমন- ভার্চুয়াল রিয়েলিটি গেমস তৈরি, কার চালনা প্রশিক্ষণ, বিমান চালনা প্রশিক্ষণ, ত্রি-মাত্রিক গ্রাফিক্স তৈরি, নগর পরিকল্পনা ইত্যাদি জটিল কাজে ব্যবহার শুরু হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৮০ জাহির তার ত্বকের চিকিৎসার জন্য ডাক্তার এর কাছে গেলেন। ডাক্তার নিম্ন তাপমাত্রা প্রয়োগ করে চিকিৎসা করলেন। ডাক্তার সাহেব নতুন ও পুরাতন রোগীর মধ্যে পার্থক্য করেন। পুরাতন রোগীর ফি কম। আর এ কাজটি তিনি আংগুলের ছাপের সাহায্যে করেন।

[রাজশাহী সরকারি সিটি কলেজ, রাজশাহী]

ক. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি কী? ১

খ. ন্যানোটেকনোলজি কেন ব্যবহার করা হয়? ২

গ. উদ্দীপকে জাহির এর চিকিৎসা পদ্ধতিটি বর্ণনা করো। ৩

ঘ. 'উদ্দীপকের পদ্ধতি প্রয়োগ করে কম ফি নেয়া সম্ভব'— বিশ্লেষণ করো। ৪

৮০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞাননির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা কিংবা কল্পবাস্তবতা বলে।

খ ন্যানোটেকনোলজি হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে ন্যানোমিটার স্কেলে একটি বস্তুকে নিপুণভাবে ব্যবহার করা যায় অর্থাৎ এর পরিবর্তন, পরিবর্ধন, ধ্বংস বা সৃষ্টি করা যায়। ন্যানোটেকনোলজি কোনো বড় জিনিসকে কেটে ছোট করে তাকে নির্দিষ্ট আকার দেওয়া এবং ক্ষুদ্র আকারের ছোট জিনিস দিয়ে বড় কোনো জিনিস তৈরি করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

গ জাহিরের চিকিৎসায় যে পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়েছিল সেটা হলো ক্রায়োসার্জারি। গ্রিক শব্দ cryo অর্থ খুব শীতল এবং surgery অর্থ হাতে করা কাজ। ক্রায়োসাজারি হচ্ছে এমন একটি চিকিৎসা পদ্ধতি যা অতি ঠান্ডায় অস্বাভাবিক ও অসুস্থ টিস্যুর জীবাণু ধ্বংসের জন্য ব্যবহৃত হয়। এক্ষেত্রে তরল নাইট্রোজেন, কার্বন ডাই-অক্সাইড, আর্গন ও ডাই মিথাইল ইথার-প্রোপেন ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়। এই সব পদার্থ সাধারণত একটি গোলাকার নল যাকে ক্রায়োপ্রব (cryoprobe) বলে ও তুলার সাহায্যে রোগাক্রান্ত টিস্যুর ওপর প্রলেপ দেওয়া হয়। বিভিন্ন রোগ ও অসুখে চিকিৎসার জন্য এটি ব্যবহৃত হয়। বিশেষ করে অসুস্থ ত্বকের পরিচর্যায় এটি বেশি ব্যবহার করা হয়। তাছাড়া লিভার ক্যান্সার, প্রস্টেট ক্যান্সার, ফুসফুস ক্যান্সার, মুখ বা ওরাল ক্যান্সারসহ বিভিন্ন রোগে অসুস্থ ত্বক সতেজ করে তুলতে ব্যবহার করা হয়। ত্বকের অসুস্থ কোষ কে অতি শীতল তাপমাত্রায় ধ্বংসের মাধ্যমে ক্রায়োসার্জারি কাজ করে। কারণ অতি নিম্ন তাপমাত্রায় বরফ স্ফটিক ত্বকের অসুস্থ কোষকে ধ্বংস করে রক্ত সঞ্চালন ঠিক করে।

ঘ বায়োমেট্রিক্সে কারণের ডাক্তার পুরাতন রোগীদের থেকে কম ফি নিতে পারেন। গ্রিক শব্দ "Bio"(life) ও "metric"(to measure) থেকে উৎপত্তি হয়েছে বায়োমেট্রিক্স (Biometrics)। বায়োমেট্রিক্স হচ্ছে এক ধরনের কৌশল বা প্রযুক্তি যার মাধ্যমে মানুষের শারীরিক কাঠামো, আচার-আচরণ, বৈশিষ্ট্য, গুণাগুণ, ব্যক্তিত্ব প্রভৃতি দ্বারা নির্দিষ্ট ব্যক্তিকে চিহ্নিত বা শনাক্তকরণ করা যায়। এ সিস্টেমটি দুটি পর্যায়ে কাজ করে—

প্রথমত: কোনো নির্দিষ্ট আইডেন্টিটি (ব্যক্তি পরিচয়) বা কোনো ব্যক্তির বায়োমেট্রিক ডেটা (ডিএনএ, আঙ্গুলের ছাপ, চোখের রেটিনা ও আইরিস, ভয়েস নিদর্শন, মুখের নিদর্শন) বায়োমেট্রিক্স ডিভাইস দ্বারা স্ক্যান করে ভেরিফিকেশনের জন্য ডেটাবেজে রেখে দেওয়া হয়।

দ্বিতীয়ত: ভেরিফিকেশনের সময় উক্ত ব্যক্তির স্ক্যানকৃত বায়োমেট্রিক ডেটা ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটার সাথে মিলিয়ে দেখা হয়। যদি নতুন স্ক্যানকৃত ডেটা, ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটার সাথে পুরোপুরি মিলে যায় তাহলে সিস্টেমটি উক্ত ব্যক্তিকে চিনতে পারে, আর না মিললে উক্ত ব্যক্তিকে চিনতে পারে না। এই পুরো সিস্টেমের জন্যই আগে থেকে একটি সফটওয়্যার তৈরি করে নিতে হয়।

কোন রোগী প্রথমে যখন ডাক্তারের কাছে গিয়েছিলো তখন আঙুলের ছাপ নিয়ে রেজিস্ট্রেশন করেছিল। ফলে তার সমস্ত তথ্য ডাক্তারের ডেটাবেজে রয়ে গেছে। পরবর্তীতে যখন আবার ডাক্তারের কাছে গিয়ে আঙুলের ছাপ দিয়েছে তখন তার পুরাতন সমস্ত তথ্য এবং সাথে নির্ধারিত ফিসের পরিমাণ কম্পিউটার সিস্টেম থেকেই পাওয়া গেছে। ফলে ডাক্তার কম ফি নিয়েছেন।

প্রশ্ন ▶ ৮১ পারমাণবিক শক্তিধর উত্তর কোরিয়া ও আমেরিকা পরস্পরের প্রতি যুদ্ধংদেহী আক্রমণাত্মক বাকযুদ্ধে অবতীর্ণ হয়ে পরস্পর সামরিক আচরণ প্রতিহত করতে দৃঢ় প্রতিজ্ঞ এবং তারা সফটওয়্যার ভিত্তিক বিভিন্ন যুদ্ধাস্ত্র যেমন: GPS মিসাইল অ্যাকটিভ গাইড সিস্টেম প্রভৃতি ব্যবহার করছে।

[নিউ গভ: ডিগ্রী কলেজ, রাজশাহী]

ক. আউটসোর্সিং কী? ১

খ. তথ্য প্রযুক্তিতে সামাজিক অবক্ষয়ের ঝুঁকি রয়েছে— বর্ণনা করো। ২

গ. উভয় দেশের আচরণগত প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের সফটওয়্যার ভিত্তিক কোন যুদ্ধাস্ত্রটি প্রত্যক্ষ যোগাযোগের ক্ষেত্রে ICT এর গুরুত্বপূর্ণ প্রায়োগিক প্রযুক্তি হিসেবে ভূমিকা পালন করে— বিশ্লেষণ করো। ৪

৮১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো নির্দিষ্ট কাজ নিজেরা না করে নির্দিষ্ট অর্থের বিনিময়ে নির্দিষ্ট সময়ের মধ্যে অন্যের দিয়ে করিয়ে নেওয়াকে আউটসোর্সিং বলে।

খ তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি বর্তমান সমাজজীবনের এক অপরিহার্য অংশ। তথ্য প্রযুক্তির কল্যাণে বিশ্ব আমাদের হাতের মুঠোয়। তবে টেলিভিশন এবং ইন্টারনেটে অনেক অশ্লীল এবং নগ্ন প্রচারণায় মানুষের নৈতিক চরিত্রের উপর বিরূপ প্রতিক্রিয়ার সৃষ্টি হচ্ছে। বিশেষ করে শিশু ও কিশোরদের বিপথগামী হওয়ার সম্ভাবনা ক্রমেই বাড়ছে। স্যাটেলাইটের ফলে বিভিন্ন ক্ষেত্রে বিদেশি সংস্কৃতির প্রভাব লক্ষ্য করা যাচ্ছে। বিশেষ করে তরুণ সমাজের মধ্যে আচার-আচরণ, পোষাক পরিচ্ছেদ, মানসিকতা, শ্রদ্ধাবোধ প্রভৃতি বিষয়ে উদ্বেগজনক পরিবর্তন দেখা যাচ্ছে। তাই বলা যায়, তথ্য প্রযুক্তিতে সামাজিক অবক্ষয়ের ঝুকি রয়েছে।

গ উভয়দেশের আচরণগত প্রযুক্তিটি হলো ড্রোন। চালকবিহীন যুদ্ধ বিমানকে ড্রোন বলে। ড্রোন হলো এক ধরণের রোবট যা তৈরিতে আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্ট ব্যবহৃত হয়। মানুষের চিন্তা ভাবনার অথবা বুদ্ধিমত্তার পদ্ধতিটাকে কৃত্রিম উপায়ে প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্র বা কম্পিউটারের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করাটাই হলো আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা। আর রোবট হলো এক ধরনের ইলেকট্রোমেকানিক্যাল যান্ত্রিক ব্যবস্থা, যা কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা ইলেকট্রনিক সার্কিট কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় বা আধা-স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বা যন্ত্রমানব। রোবটে একবার কোনো প্রোগ্রাম করা হলে ঠিক সেই প্রোগ্রাম অনুসারে কাজ করে। এক্ষেত্রে তার কাজটির জন্য মানুষকে আর কোনো কিছু করতে হয় না। তাছাড়া দূর থেকে লেজার রশ্মি বা রিমোট কন্ট্রোলের সাহায্যে এই রোবটগুলো নিয়ন্ত্রিত হয়। রোবট মানুষের অনেক দুঃসাধ্য ও কঠিন কাজ করতে পারে এবং এর কাজের ধরণ দেখে মনে হয় এর কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা আছে। তাই প্রভৃতি পদ্ধতির সাহায্য নিয়ে বিভিন্ন শক্তিধর দেশ এখন তাদের ক্ষমতা প্রদর্শনে আগ্রহী হচ্ছে।

ঘ উদ্দীপকের সফটওয়্যার ভিত্তিক যুদ্ধাস্ত্রটি প্রত্যক্ষ যোগাযোগের জন্য সাহায্য করবে সেটি হলো স্যাটেলাইট। স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন ডিভাইস যুদ্ধক্ষেত্রের পরিস্থিতি সরাসরি সম্প্রচারের মাধ্যমে কমান্ডার ও সৈন্যদের মধ্যবর্তী যোগাযোগ ব্যবস্থা বজায় রাখতে সাহায্যে করবে। স্থলবাহিনী, নৌবাহিনী, বিমানবাহিনীর মধ্যে সর্বদা যোগাযোগ রক্ষা করতে স্যাটেলাইট সাহায্যে করবে। স্যাটেলাইটের কল্যাণে একজন কমান্ডার যুদ্ধক্ষেত্রে উপস্থিত না হয়েও যুদ্ধক্ষেত্রের প্রতিমুহূর্তের ঘটনা পর্যবেক্ষণ এবং যুদ্ধক্ষেত্র ব্যবস্থাপনা করতে পারছে। কারণ যুদ্ধাস্ত্রগুলো ইলেকট্রনিক ডিভাইস দ্বারা তৈরি যা সফটওয়্যার নিয়ন্ত্রিত। শুধু তাই নয়, এর মাধ্যমে সৈন্যরা তাদের গতিপথ এবং নির্দিষ্ট লক্ষ্যে পৌছাতে কী পরিমাণ শক্তি প্রয়োজন তা নির্ধারণ করতে পারে এবং ধ্বংস করতে পারে শত্রুপক্ষকে।

প্রশ্ন ▶৮২ সোনারপুর কলেজে ডিজিটাল পদ্ধতিতে ক্লাশ নেয়ার জন্য ল্যাপটপ বা ডেস্কটপের ব্যবহার যথেষ্ট ঝামেলাদায়ক ও বেশি জায়গা দখল করে। এই মর্মে শিক্ষকরা অধ্যক্ষকে লিখিতভাবে জানান। অধ্যক্ষ একটি কোম্পানীর সাথে আলাপ করে নতুন একটি প্রযুক্তি সম্পর্কে শিক্ষকদের ধারণা দেন যা এ সমস্যার সহজেই সমাধান ঘটাবে। অপরদিকে টোনাপুর কলেজের একজন গরীব ছাত্র 'জিকু' এমন একটি ডিভাইস তৈরি করে যা মানুষের নির্দেশনায় বাইরেও অনেক কাজ করতে পারে। ডিভাইসটির কার্যপদ্ধতি 'জিকুর' বৈদেশিক মুদ্রা অর্জনে যথেষ্ট সাহায্য করে। *[অমৃত লাল দে মহাবিদ্যালয়, বরিশাল]*

ক. বায়োইনফরম্যাটিক্স কী? ১

খ. আইটিকে কেন আইসিটি বলা হয়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে অধ্যক্ষ শিক্ষকদের যে প্রযুক্তি সম্পর্কে ধারণা দেন তার সম্পর্কে লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকে 'জিকুর' ডিভাইস এবং বৈদেশিক মুদ্রা অর্জনের স্বপক্ষে তোমার মতামত ব্যক্ত করো। ৪

৮২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক জৈব তথ্যবিজ্ঞান তথা বায়োইনফরম্যাটিক্স এমন একটি কৌশল যেখানে ফলিত গণিত, তথ্যবিজ্ঞান, পরিসংখ্যান, কম্পিউটার বিজ্ঞান, কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা, রসায়ন এবং জৈব রসায়ন ব্যবহার করে জীববিজ্ঞানের সমস্যাসমূহ সমাধান করা হয়।

খ তথ্য প্রযুক্তি হচ্ছে তথ্য ব্যবস্থার সাথে সংশ্লিষ্ট প্রযুক্তি; আর যোগাযোগ প্রযুক্তি হচ্ছে ডেটা কমিউনিকেশন ব্যবস্থার সাথে সংশ্লিষ্ট প্রযুক্তি। সুতরাং একটি ছাড়া অপরটি অচল। বর্তমানে মানুষ যখন যেখানে ইচ্ছা সেখান থেকে যেকোনো সঠিক তথ্য পেতে চায়। যোগাযোগ প্রযুক্তির সাহায্য ছাড়া শুধুমাত্র তথ্য প্রযুক্তি মানুষের এই চাহিদা পূরণ করতে পারবে না। বর্তমানে তথ্য প্রযুক্তি ও যোগাযোগ প্রযুক্তি উভয়ের উন্নয়নের ফলে মানুষের এই চাহিদা পূরণ হচ্ছে। সার্বিকভাবে প্রযুক্তির ব্যাপক উন্নয়নের ফলে তথ্য প্রযুক্তির সাথে যোগাযোগ প্রযুক্তির একীভূতকরণ করা হয়েছে। ফলে বর্তমানে তথ্য প্রযুক্তিকে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি (Information and Communication Technology- ICT) বলা হয়।

গ উদ্দীপকে অধ্যক্ষ মহোদয় শিক্ষকদের ক্লাউট কম্পিউটিং সম্পর্কে ধারণা দেন। ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং। এটি একটি বিশেষ পরিষেবা। এখানে 'ক্লাউড' বলতে দূরবর্তী কোনো শক্তিশালী সার্ভার কম্পিউটারকে বোঝানো হয়। বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে ইন্টারনেট সংযুক্ত কম্পিউটারের মাধ্যমে 'ক্লাউড' প্রদত্ত সেবাসমূহ ভোগ করা যায়। 'ক্লাউড কম্পিউটিং' কম্পিউটিং শক্তি, অনলাইন পরিষেবা, ডেটা অ্যাকসেস, ডেটা স্পেস প্রদান করে। ক্লাউড কম্পিউটিং আজকের দিনে খুব গুরুত্বপূর্ণ। অপারেটিং খরচ তুলনামূলক কম থাকে। নিজস্ব হার্ডওয়্যার বা সফটওয়্যারের প্রয়োজন হয় না ফলে খরচ কম। সার্বক্ষণিক ব্যবহার করা যায়। যেকোনো স্থান থেকে ইন্টারনেটের মাধ্যমে তথ্য আপলোড বা ডাউনলোড করা যায়। তথ্য কীভাবে প্রসেস বা সংরক্ষিত হবে তা জানার প্রয়োজন হয় না। স্বয়ংক্রিয়ভাবে সফটওয়্যার আপডেট করা হয়ে থাকে। যেকোনো ছোট বা বড় হার্ডওয়্যার-এর মধ্যে অ্যাপ্লিকেশন ব্যবহারের সুবিধা রয়েছে। সহজে কাজকর্ম মনিটরিং এর কাজ করা যায় ফলে বাজেট ও সময়ের সাথে তাল মিলিয়ে কর্মকাণ্ড পরিচালনা করা যায়।

ঘ উদ্দীপকের জিকুর ডিভাইসটি হলো রোবট। রোবট হলো এক ধরনের ইলেকট্রোমেকানিক্যাল যান্ত্রিক ব্যবস্থা, যা কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা ইলেকট্রনিক সার্কিট কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় বা আধা-স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বা যন্ত্রমানব। রোবটে একবার কোনো প্রোগ্রাম করা হলে ঠিক সেই প্রোগ্রাম অনুসারে কাজ করে। এক্ষেত্রে তার কাজটির জন্য মানুষকে আর কোনো কিছু করতে হয় না। রোবট স্বয়ংক্রিয়ভাবে প্রোগ্রাম অনুসারে সকল কাজ সম্পন্ন করে। ঘরবাড়ি বা আবর্জনা পরিষ্কারসহ বাড়িঘরের কাজ বা মহাশূন্যের কাজে ব্যবহৃত রোবট হলো স্বয়ংক্রিয় রোবট যা অটোনোমাস রোবট নামে পরিচিত। অন্যদিক যে সমস্ত রোবটকে পরিচালনার জন্য মানুষের কিছু নিয়ন্ত্রণ ও পরিচালনা প্রয়োজন হয়, সেগুলোকে আধা-স্বয়ংক্রিয় বা সেমি অটোনোমাস রোবট বলে। শিল্প করখানায় এ ধরণের কিছু রোবট ব্যবহৃত হয়। দূর থেকে লেজার রশ্মি বা রিমোট কন্ট্রোলের সাহায্যে এই রোবটগুলো নিয়ন্ত্রিত হয়। রোবট মানুষের অনেক দুঃসাধ্য ও কঠিন কাজ করতে পারে এবং এর কাজের ধরণ দেখে মনে হয় এর কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা আছে।
বিদেশে রোবটের চাহিদা ব্যাপক। তাই জিকুর রোবট তৈরির প্রযুক্তিটি মার্কেটিং করে প্রচুর বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন করতে পারে।

প্রশ্ন ▶৮৩ রেজা দেশের খাদ্য ঘাটতি পূরণ করার জন্য দীর্ঘদিন গবেষণা করে বন্যা ও খরা সহনশীল উন্নত জাতের ধান আবিষ্কার করেন। তথ্যের যথাযথ ব্যবস্থা না নেওয়ায় অন্য একজন তার গবেষণালব্ধ ফল নিজের নামে পেটেন্ট দাবি করে।

[জালালাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

ক. ভাইরাস কী? ১

খ. ব্যক্তি শনাক্তকরণের প্রযুক্তিটি ব্যাখ্যা করো। ২

গ. খাদ্য ঘাটতি পূরণে রেজা সাহেবের প্রযুক্তি বর্ণনা করো। ৩

ঘ. পেটেন্ট দাবিকারির কর্মকাণ্ড মূল্যায়ন করো। ৪

৮৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ভাইরাস হলো এক ধরনের অজানা ক্ষতিকারক প্রোগ্রাম যা স্বয়ংক্রিয়ভাবে নির্বাহ, সংক্রমণ ও বংশ বৃদ্ধি করে কম্পিউটারে রক্ষিত অন্যান্য প্রোগ্রামকে নষ্ট করে দেয়।

খ ব্যক্তি শনাক্তকরণের প্রযুক্তিটি হচ্ছে বায়োমেট্রিক্স। বায়োমেট্রিক্স হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে কোন ব্যক্তির দেহের গঠন ও আচরণগত বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে তাকে অদ্বিতীয়ভাবে চিহ্নিত করা হয়। বায়োমেট্রিক্স এর সাহায্যে মানবদেহের অদ্বিতীয় বৈশিষ্ট্য সনাক্ত এবং বিশ্লেষণ করা যায়। অর্থাৎ মানুষের কিছু অঙ্গ-প্রত্যঙ্গ বা স্বভাব, গুণাগুণ ব্যবহার করে মানুষকে চিহ্নিত করা যায় বায়োমেট্রিক পদ্ধতি ব্যবহার করে।

গ খাদ্য ঘাটতি পূরণে রেজা সাহেবের প্রযুক্তিটি হলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং। যে পদ্ধতির মাধ্যমে কোনো জীবের জিনোমের মধ্যে নতুন জিন যোগ করে বা কোনো জিন অপসারণ করে বা পরিবর্তন ও পরিবর্ধন করে জিন বেশি ব্যবহার উপযোগী করা হয়, সেই পদ্ধতিকে জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলে। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ব্যবহার করে কৃষিবিজ্ঞানীরা অধিক ফলনশীল উন্নত মানের খাদ্যদ্রব্য (ধান, মটর, শিম ইত্যাদি) উৎপাদন করছে। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং পরিবেশের বিভিন্ন ধরণের হুমকি থেকে শস্যকে রক্ষা করছে। শস্য থেকে সম্পূর্ণ নতুন উপাদান উৎপাদন করছে। শস্যের বৃদ্ধি ত্বরান্বিত এবং রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়িয়ে শস্যের গুনগত মান বৃদ্ধি করছে।
উদ্দীপকের রেজা সাহেব খাদ্য ঘাটতি পূরণে বন্যা ও খড়া সহনশীল জীন আমাদের দেশীয় ধানের জাতে প্রতিস্থাপন করে উন্নত জাতের ধান আবিষ্কার করেছেন। ফলে দেশীয় জাতের ধানে ফলন বৃদ্ধি পেয়েছে এবং এর ফলে খাদ্য ঘাটতি পূরণ হয়েছে।

ঘ অন্যের লেখা চুরি করে নিজের নামে চালিয়ে দেওয়া বা প্রকাশ করাকেই প্লেজারিজম বলে। কোনো ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠানের কোন সাহিত্য কর্ম, গবেষণা বা সম্পাদনা কর্ম হুবহু নকল বা আংশিক পরিবর্তন করে নিজের নামে প্রকাশ করাই হলো প্লেজারিজম। রেজা সাহেব তথ্যের যথাযত ব্যবস্থা না নেওয়াই অন্য একজন তার গবেষণালব্ধ ফল চুরি করে নিজের নামে পেটেন্ট দাবী করে যা প্লেজারিজমের অর্ন্তভূক্ত। যা নৈতিকতা বিরোধী কাজ। নৈতিকতা হলো মানুষের কাজকর্ম, আচার-ব্যবহারের সেই মূলনীতি যার ওপর ভিত্তি করে মানুষ একটি কাজের ভালো বা মন্দ দিক বিচার বিশ্লেষণ করতে পারে। তথ্য ব্যবস্থার মাধ্যমে বিনা অনুমতিতে অন্যের তথ্য ব্যবহার ও সেগুলো পাচার করা নীতিবিরুদ্ধ কাজ যা তথ্য ব্যবস্থার সাথে সঙ্গতিপূর্ণ নয়। ব্যবহারকারী তার নিজের সুবিধা আদায়ের লক্ষ্যে রেজা সাহেবের তথ্য চুরি করে নিজের নামে পেটেন্ট দাবী করে নৈতিকতা বিরোধী কাজ করেছে যা বিশ্বের সকল দেশেই বে-আইনী কর্মকাণ্ড হিসেবে গণ্য। সুতরাং পেটেন্ট দাবীকারীর এরূপ কর্মকাণ্ড পরিহার করা উচিত।

প্রশ্ন ▶৮৪ কৃষি গবেষক ড. খান এর উদ্ভাবিত বীজ চাষ করে কৃষক পূর্বের তুলনায় কম জমিতে অধিক ফসল উৎপাদন করেন। বর্তমানে বাংলাদেশ সরকার এই ধরনের গবেষণায় উৎসাহ প্রদান করছে। তিনি গবেষণায় সহায়তার জন্য একটি যন্ত্র আনেন, যা তাকে শুধু গবেষণা কাজেই সহায়তা করে না, চা-কফি তৈরি করাসহ নানান দৈনন্দিন কাজও করে থাকে। *[বরগুনা সরকারি মহিলা কলেজ, বরগুনা]*

ক. স্মার্ট হোম কী? ১

খ. ইলেকট্রনিক্স যন্ত্রপাতি দিন দিন ছোট হচ্ছে এবং গতি ও দক্ষতা বাড়ছে– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. গবেষণাগারে আনীত যন্ত্রটি কোন প্রযুক্তির? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. বাংলাদেশের বাস্তবতায় ড. খান-এর গবেষণা প্রযুক্তিতে সরকারের উৎসাহ প্রদানের যথার্থতা মূল্যায়ন করো। ৪

৮৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক স্মার্ট হোম হলো এমন একটি বাসস্থান যেখানে রিমোট কন্ট্রোলিং বা প্রোগ্রামিং ডিভাইসের সাহায্যে বাড়ির হিটিং সিস্টেম, কুলিং সিস্টেম, লাইটিং সিস্টেম ও সিকিউরিটি কন্ট্রোল সিস্টেম ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

খ ইলেকট্রনিক্স যন্ত্রপাতি দিন দিন ছোট হয়ে আসার জন্য যে প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয় তাহলো ন্যানোটেকনোলজি। ন্যানোটেকনোলজি হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে ন্যানোমিটার স্কেলে একটি বস্তুকে নিপুণভাবে ব্যবহার করা যায় অর্থাৎ এর পরিবর্তন, পরিবর্ধন, ধ্বংস বা সৃষ্টি করা যায়। ন্যানোটেকনোলজিতে ন্যানোমিটার স্কেলে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বস্তুর উপাদান দিয়ে তৈরি করা হবে বিভিন্ন প্রয়োজনীয় বস্তু।

গ গবেষণাগারে আনীত প্রযুক্তিটি যন্ত্রটি হলো রোবট। রোবট হলো এক ধরনের ইলেকট্রোমেকানিক্যাল যান্ত্রিক ব্যবস্থা, যা কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা ইলেকট্রনিক সার্কিট কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় বা আধা-স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বা যন্ত্রমানব। রোবটে একবার কোনো প্রোগ্রাম করা হলে ঠিক সেই প্রোগ্রাম অনুসারে কাজ করে। এক্ষেত্রে তার কাজটির জন্য মানুষকে আর কোনো কিছু করতে হয় না। রোবট স্বয়ংক্রিয়ভাবে প্রোগ্রাম অনুসারে সকল কাজ সম্পন্ন করে। ঘরবাড়ি বা আবর্জনা পরিষ্কারসহ বাড়িঘরের কাজ বা মহাশূন্যের কাজে ব্যবহৃত রোবট হলো স্বয়ংক্রিয় রোবট যা অটোনোমাস রোবট নামে পরিচিত। অন্যদিক সে সমস্ত রোবটকে পরিচালনার জন্য মানুষের কিছু নিয়ন্ত্রণ ও পরিচালনা প্রয়োজন হয়, সেগুলোকে আধা-স্বয়ংক্রিয় বা সেমি অটোনোমাস রোবট বলে। শিল্প কারখানায় এ ধরণের কিছু রোবট ব্যবহৃত হয়। দূর থেকে লেজার রশ্মি বা রিমোট কন্ট্রোলের সাহায্যে এই রোবটগুলো নিয়ন্ত্রিত হয়। রোবট মানুষের অনেক দুঃসাধ্য ও কঠিন কাজ করতে পারে এবং এর কাজের ধরণ দেখে মনে হয় এর কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা আছে।

ঘ ড. খান প্রযুক্তিটি হলো জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং। জীবকোষের ক্রোমোজোমে অবস্থিত কোনো নির্দিষ্ট জিন অথবা জিন সমষ্টির জেনেটিক পদার্থের পরিবর্তন, প্রতিস্থাপন, পুনর্বিন্যাসকরণ, সংশ্লেষণকরণ, ত্রুটিসমূহ দূরীকরণ ইত্যাদিকে জিন প্রকৌশল বলে। জিন প্রযুক্তির মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে কোনো বিশেষ জিনকে ক্রোমোজোমের ডিএনএ (DNA) অণু থেকে পৃথক করে তাকে কাজে লাগানো। এই পৃথকীকৃত জিনকে কোনো জীবকোষে প্রবেশ করিয়ে বা কোষ হতে সরিয়ে উক্ত জীবটির বৈশিষ্ট্যের বংশগতি বদলে দেওয়া সম্ভব।
বাংলাদেশের কৃষিবিজ্ঞানীরা সরকারের সহায়তায় অধিক ফলনশীল উন্নত মানের খাদ্যদ্রব্য (ধান, মটর, শিম ইত্যাদি) উৎপাদন করছে। জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং পরিবেশের বিভিন্ন ধরণের হুমকি থেকে শস্যকে রক্ষা করছে। শস্য থেকে সম্পূর্ণ নতুন উপাদান উৎপাদন করছে। শস্যের বৃদ্ধি ত্বরান্বিত এবং রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়িয়ে শস্যের গুনগত মান বৃদ্ধি করছে। এসব কারণে ড. খান-এর গবেষণা প্রযুক্তিতে সরকারের প্রত্যক্ষ সহযোগীতা বাড়ছে।

প্রথম অধ্যায়: তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি: বিশ্ব ও বাংলাদেশ প্রেক্ষিত

১. বিশ্বগ্রামের মেরুদন্ড কোনটি? (অনুধাবন)
ক ডেটা খ হার্ডওয়্যার
গ সফটওয়্যার ঘ কানেক্টিভিটি **ঘ**

২. কোনটি বিশ্বগ্রাম ধারণার সাথে সম্পর্কিত? (অনুধাবন)
ক অনলাইনে কেনাকাটা
খ গ্রামের বিস্তৃতি
গ মানুষের বিভাজন ঘ দূরত্বের বিস্তৃতি **ক**

৩. ইন্টারনেট-এর মাধ্যমে কর্মসংস্থানের সুযোগকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক ই-মার্কেটিং খ ই-কমার্স
গ ই-বিজনেস ঘ আউটসোর্সিং **ঘ**

৪. বিশ্বগ্রামের জনক কে? (জ্ঞান)
ক Herbert Marshall Mcluhan
খ Robert Mcluhan
গ John Mcluhan ঘ Abrahim linkon **ক**

৫. Herbert Marshall Mcluhan তার কোন বইয়ে প্রথম বিশ্বগ্রামের ধারণা দেন? (জ্ঞান)
ক Gutenberg Galaxy : The making of Typographic Man (1962) and Understanding Media (1964)
খ Gutenberg Galaxy : Globalization
গ Gutenberg Galaxy: Information & Globalization
ঘ Globalization and information & communication **ক**

৬. কোনটি ব্যবসায়ের সাথে সম্পর্কিত? *[কুমিল্লা সরকারি কলেজ, কুমিল্লা]*
ক ই-মেইল খ ই-ইলার্নিং
গ ই-বুক ঘ ই-কমার্স **ঘ**

৭. কয়টি বৈশিষ্ট্যের ওপর ডেটা কমিউনিকেশনের কার্যকারিতা নির্ভর করে? (জ্ঞান)
ক ২টি খ ৩টি
গ ৪টি ঘ ৫টি **খ**

৮. ব্লগ (Blog) এর বাংলা প্রতিশব্দ কী? *[সাউথ পয়েন্ট স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*
ক ব্যক্তিকেন্দ্রিক পত্রিকা
খ ব্যক্তিকেন্দ্রিক লাইব্রেরি
গ সাপ্তাহিক পত্রিকা
ঘ পারিবারিক লাইব্রেরি **ক**

৯. ভার্চুয়াল রিয়েলিটির অন্য নাম কী? (জ্ঞান)
ক হাইপার রিয়েলিটি
খ ভার্চুয়াল ইনভায়রনমেন্ট
গ কম্পিউটার সিমুলেশন
ঘ ভার্চুয়াল অবজেক্ট **ক**

১০. ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে কত মাত্রিক জগত তৈরি হয়? (জ্ঞান)
ক একমাত্রিক খ দ্বিমাত্রিক
গ ত্রিমাত্রিক ঘ চর্তুমাত্রিক **গ**

১১. কোন ক্ষেত্রে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)
ক সামাজিক যোগাযোগে
খ গেমস তৈরিতে
গ জীব বৈচিত্র্য সৃষ্টিতে
ঘ ঝুঁকিপূর্ণ কাজে **ঘ**

১২. ভার্চুয়াল রিয়েলিটিতে কোন ধরনের উদ্দীপনা তৈরি করা যায়? (জ্ঞান)
ক একমাত্রিক খ দ্বিমাত্রিক
গ ত্রিমাত্রিক ঘ চতুর্মাত্রিক **ঘ**

১৩. বাস্তব চেতনা উদ্রগ্রীব বিজ্ঞান নির্ভর কল্পনাকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক ক্রায়োসার্জারি খ বায়োমেট্রিক্স
গ ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ঘ বায়োইনফরমেটিক্স **গ**

১৪. মানুষের চিন্তা চেতনাকে যন্ত্রের মাধ্যমে প্রকাশ করার প্রযুক্তিটি কী? *[ঢাকা কমার্স কলেজ, ঢাকা]*
ক বায়োমেটিক্স খ বায়োইনফরমেটিক্স
গ কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ঘ ভার্চুয়াল রিয়েলিটি **গ**

১৫. Simulation-এর প্রয়োগ ক্ষেত্র কোনটি?
ক ক্রায়োসার্জারি খ বায়োমেট্রিক্স
গ আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্ট
ঘ ভার্চুয়াল রিয়েলিটি **ঘ**

১৬. কোন তত্ত্বের ওপর ভার্চুয়াল রিয়েলিটি প্রতিষ্ঠিত? *[সাউথ পয়েন্ট স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*
ক মরগান তত্ত্ব খ সিমুলেশন তত্ত্ব
গ কম্পিউটার তত্ত্ব ঘ ভার্চুয়াল তত্ত্ব **খ**

১৭. কোন প্রযুক্তি সৃষ্টি করে ত্রিমাত্রিক বিশ্ব এবং যার দৃশ্যমান জীবন্ত? (অনুধাবন)
ক হাইপার রিয়েলিটি খ ন্যানোটেকনোলজি
গ বায়োটেকনোলজি ঘ বায়োইনফরমেটিক্স **ক**

১৮. মানুষের চিন্তা চেতনাকে যন্ত্রের মাধ্যমে প্রকাশ করার প্রযুক্তিটি কী? (জ্ঞান)
ক বায়োমেট্রিক্স খ বায়োইনফরমেটিক্স
গ কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ঘ ভার্চুয়াল রিয়েলিটি **গ**

১৯. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তায় প্রধানত ব্যবহৃত হয় কোনটি? (জ্ঞান)
ক PROLOG খ PYTHON
গ HTML ঘ COBOL **ক**

২০. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা প্রয়োগ করার জন্য কোন প্রোগ্রামিং ভাষা ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)
ক BASIC খ LISP
গ FORTRAN ঘ PASCAL **খ**

২১. কে আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স এর প্রতিষ্ঠাতা? *[ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ]*
ক Allan Turing খ Steffen Hackings
গ Bill Gates ঘ John McCarthy **ক**

২২. মানুষ বা অন্য কোনো প্রাণীর চিন্তা করার ক্ষমতাকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক Artificial Intelligent
খ Hevristic
গ Intelligent ঘ Stane procedure **খ**

২৩. কোন প্রযুক্তির মধ্যে চিন্তা করার ক্ষমতা প্রদান করা হয়েছে? (জ্ঞান)
ক জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
খ বায়োমেট্রিক্স
গ বায়ো ইনফরমেটিক্স
ঘ রোবটিক্স **ঘ**

২৪. রোবটের কাজ কি?
[নরসিংদী সরকারি কলেজ, নরসিংদী]
ক প্রোগ্রাম রচনা
খ প্রোগ্রাম উন্নয়ন
গ প্রোগ্রাম নিয়ন্ত্রণ
ঘ প্রতিকূল কাজে সাহায্য করা **ঘ**

২৫. ক্রায়োসার্জারির অর্থ কী? (জ্ঞান)
ক শৈত্য শল্যচিকিৎসা
খ অস্ত্রোপচার চিকিৎসা
গ রেডিওথেরাপি চিকিৎসা
ঘ কেমোথেরাপি চিকিৎসা **ক**

২৬. Actuator নিচের কোনটির ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়?
ক রোবেটিক্স খ ক্রায়োসার্জারি
গ আর্টিফিসিয়াল ইন্টেলিজেন্স
ঘ ভার্চুয়াল রিয়ালিটি **খ**

২৭. ক্রায়োসার্জারিতে কোনটি ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
ক তরল কার্বন ডাই-অক্সাইড
খ তরল অক্সিজেন
গ তরল হাইড্রোজেন
ঘ তরল নাইট্রোজেন **ঘ**

২৮. ওরাল ক্যান্সারে কোন চিকিৎসা পদ্ধতি উত্তম? (অনুধাবন)
ক কেমোথেরাপি খ ফিজিওথেরাপি
গ ক্রায়োথেরাপি ঘ রেডিওথেরাপি **গ**

২৯. ক্রায়োসার্জারিতে কুলিং এজেন্ট হিসেবে কি ব্যবহার করা হয়?
[শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]
ক ড্রাই আইস খ তরল অক্সিজেন
গ তরল নাইট্রোজেন ঘ তরল ফ্রেয়ন **গ**

৩০. মহাকাশ অভিযান কোন সময়ে শুরু হয়? (জ্ঞান)
ক বিংশ শতাব্দীর শুরুতে
খ বিংশ শতাব্দীর শেষে
গ উনবিংশ শতাব্দীর শুরুতে
ঘ উনবিংশ শতাব্দীর শেষে **খ**

৩১. মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের তৈরি কোন যানটি সর্বপ্রথম চাঁদে অবতরণ করে? (জ্ঞান)
ক স্পুটনিক—১ খ অ্যাপোলো—১১
গ স্কাইল্যাব ঘ সালিউভ **খ**

৩২. বায়োমেট্রিক্স প্রযুক্তি কোন ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
ক অপরাধী শনাক্ত করতে
খ জলবায়ুর নিয়ন্ত্রণে
গ বায়ু প্ল্যান্ট প্রযুক্তিতে
ঘ জীব বৈচিত্র্য সৃষ্টি করতে **ক**

৩৩. বায়োমেট্রিক্স কোথায় ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
ক চিকিৎসা বিজ্ঞানে
খ শিক্ষা ক্ষেত্রে
গ ব্যক্তি শনাক্তকরণে
ঘ যোগাযোগের ক্ষেত্রে **গ**

৩৪. কোনটি বায়োমেট্রিক্স-এর উপাদান? (জ্ঞান)
ক রোবট খ পাসওয়ার্ড
গ কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ঘ হ্যান্ড জিওমেট্রি **ঘ**

৩৫. বায়োমেট্রিকস ব্যবহৃত হয় কোনটিতে? *[ঢাকা রেসিডেন্সিয়াল মডেল কলেজ]*
ক সিকিউরিটি নিয়ন্ত্রণে
খ ওয়েবসাইট তৈরিতে
গ সামাজিক যোগাযোগের জন্য
ঘ তথ্য পারাপারের জন্য **ক**

৩৬. বায়োমেট্রিক্সকে প্রধানত কয় ভাগে ভাগ করা যায়?
ক ২ খ ৩
গ ৪ ঘ ৫ **ক**

৩৭. বায়োইনফরমেট্রিক্স কী?
[নরসিংদী সরকারি কলেজ, নরসিংদী]
ক বায়োগ্যাস নিয়ে গবেষণা
খ ডেটাবেস প্রোগ্রামিং
গ গাণিতিক তথ্য বিশ্লেষণ
ঘ জীববিদ্যা বিষয়ক তথ্য প্রক্রিয়াকরণ **ঘ**

৩৮. জীববিজ্ঞানে তথ্যপ্রযুক্তির প্রয়োগ কী?
[কুমিল্লা সরকারি কলেজ, কুমিল্লা]
ক বায়োইনফরমেটিক্স খ বায়োমেট্রিক্স
গ জিন প্রকৌশল ঘ জীব রসায়ন **ক**

৩৯. ডিএনএ ম্যাপিং ও এনালাইসিসের জন্য কোন টেকনোলজি ব্যবহৃত হয়?
[ইস্পাহানী পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, চট্টগ্রাম]
ক জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
খ বায়োমেট্রিক্স
গ বায়োইনফরমেটিক্স
ঘ ন্যানোটেকনোলজি **ক**

৪০. মানুষের শরীরে কত জোড়া ক্রোমজোম রয়েছে? (জ্ঞান)
ক ৬ খ ২৩
গ ৩৩ ঘ ৪৬ **খ**

৪১. কোনটি DNA-এর নতুন সিকুয়েন্স তৈরির প্রযুক্তি? (জ্ঞান)
ক বায়োমেট্রিক্স
খ ন্যানোটেকনোলজি
গ বায়োইনফরমেটিক্স
ঘ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং **ঘ**

৪২. উচ্চ ফলনশীল শস্য উৎপাদনে কোন প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
ক) জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
খ) বায়োমেট্রিক্স
গ) ক্রায়োসার্জারি ঘ) ন্যানো টেকনোলজি ক

৪৩. মলিকুলার পর্যায়ের বিভিন্ন ধারণা ও কাজ নিয়ে উচ্চতর গবেষণার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় কোনটি? (অনুধাবন)
ক) বায়োইনফরমেটিক্স খ) বায়োটেকনোলজি
গ) ন্যানোটেকনোলজি ঘ) ক্রিপ্টোলজি গ

৪৪. এক ন্যানোমিটার এক মিটারের কত ভাগের এক ভাগ? (জ্ঞান)
ক) ১০ লক্ষ খ) ১০০ লক্ষ
গ) ১০ কোটি ঘ) ১০০ কোটি ঘ

৪৫. কাকে ন্যানোপ্রযুক্তির জনক বলা হয়? (জ্ঞান)
ক) Richard Feyman খ) K. Eric Drexler
গ) Richard Berner ঘ) Richard Mandal ক

৪৬. Nanos কোন শব্দ থেকে এসেছে? (জ্ঞান)
ক) গ্রিক শব্দ খ) আরবি শব্দ
গ) ইংরেজি শব্দ ঘ) ফারসি শব্দ ক

৪৭. ন্যানো টেকনোলজি ব্যবহৃত হয় কোনটিতে? *[ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ]*
ক) টিস্যু কালচার খ) ফুলারিন
গ) ইনসুলিন ঘ) জিনোম খ

৪৮. অপরাধকারী শনাক্তকরণ করা যায় কোনটির মাধ্যমে? (অনুধাবন)
ক) DNA পরীক্ষার মাধ্যমে
খ) RNA পরীক্ষার মাধ্যমে
গ) ক্লোনিং-এর মাধ্যমে
ঘ) বায়োইনফরম্যাটিক্স এর মাধ্যমে ক

৪৯. ইন্টারনেটকে কেন্দ্র করে যে সকল ক্রাইম সংঘটিত হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক) ইন্টারনেট ক্রাইম খ) সাইবার ক্রাইম
গ) ভাইরাস ঘ) প্লেজারিজম খ

৫০. VIRUS-এর পূর্ণরূপ কী? (জ্ঞান)
ক) Virtual Information Resources Under seize
খ) Vitual information resources under size
গ) Vital information resources under siege
ঘ) Vital Inform resoruces under size গ

৫১. অন্যের লেখা বা গবেষণালব্ধ তথ্য নিজের নামে চালিয়ে দেয়াকে কী বলা হয়? *[উইলস লিটল ফ্লাওয়ার স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*
ক) প্লেজারিজম খ) পাইরেসি
গ) হ্যাকিং ঘ) সাইবার চুরি ক

৫২. বাংলাদেশে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির নীতিমালা প্রণীত হয় কত সালে? *[উইলস লিটল ফ্লাওয়ার স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]*
ক) ২০০৮ সালে খ) ২০০৯ সালে
গ) ২০১০ সালে ঘ) ২০১১ সালে খ

৫৩. ই-গভর্নেন্স কী? (জ্ঞান) [ঢাকা কমার্স কলেজ, ঢাকা]
ক) নেটওয়ার্কে যুক্ত সরকারী প্রতিষ্ঠানসমূহ
খ) প্রতিষ্ঠানের সকল তথ্য অবিকৃত রাখা
গ) তথ্যের অবাধ প্রবাহে বাধা প্রদান করা
ঘ) মন্ত্রণালয়ের নির্দেশ গোপন রাখা খ

৫৪. জিন প্রযুক্তির মাধ্যমে— (প্রয়োগ)
i. টিউমার কোষকে নিশ্চিহ্ন করা যায়
ii. ভ্রূণের পরিস্ফুটন ঘটানো যায়
iii. জিনগত ব্যাধি শনাক্ত করে তা নিরাময় করা যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii খ

৫৫. ন্যানোটেকনোলজির সাথে সম্পর্কযুক্ত হচ্ছে— (প্রয়োগ)
i. পদার্থবিজ্ঞান ii. কম্পিউটার বিজ্ঞান
iii. জীববিজ্ঞান
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii ঘ

৫৬. ক্রায়োজেনিক প্রকৌশল ব্যবহার করা হয়— (অনুধাবন)
i. চিকিৎসাশাস্ত্রে ii. কেমিকৌশলে
iii. নিউক্লিয় প্রকৌশলে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii ঘ

৫৭. ভার্চুয়াল রিয়েলিটি ব্যবহৃত হয়— [ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা]
i. বিনোদনের ক্ষেত্রে
ii. কৃত্রিম অনুভূতি সৃষ্টিতে
iii. ত্রিমাত্রিক ডিজাইনে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii ঘ

৫৮. ই-কমার্সের অন্তর্ভুক্ত হচ্ছে— (অনুধাবন)
i. মোবাইল ব্যাংকিং-এর মাধ্যমে মূল্য পরিশোধ করা
ii. অন লাইন বুক সেন্টার হতে বই ক্রয় করা
iii. লাইনে দাঁড়িয়ে থেকে ট্রেনের টিকিট ক্রয় করা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii ক

৫৯. বর্তমান যুগ— (অনুধাবন)
i. তথ্য প্রযুক্তির যুগ
ii. যোগাযোগ প্রযুক্তির যুগ
iii. ভার্চুয়াল রিয়েলিটির যুগ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i ও ii খ) i ও iii
গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii ক

৬০. **বিশ্বগ্রামের প্রভাব রয়েছে—** (প্রয়োগ)
i. মানবিক ও সামাজিক অগ্রগতির ওপর
ii. অর্থনৈতিক উন্নয়ন ও প্রগতির ওপর
iii. সংস্কৃতি ও রাজনৈতিক পদ্ধতির ওপর
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ঘ**

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ৬১ ও ৬২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
লতিফ সাহেবের দেশের বিভিন্ন স্থানে কয়েকটি ফার্ম আছে। তিনি তার প্রতিষ্ঠানে কর্মচারী/কর্মকর্তাদের সাথে তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহার করে সার্বক্ষণিক যোগাযোগ রক্ষা করেন এবং প্রয়োজনীয় ডকুমেন্ট সংরক্ষণ ও আদান-প্রদান করেন।

৬১. **তার যোগাযোগের ব্যবহৃত মাধ্যম কী হতে পারে?** (অনুধাবন)
ক ই-কমার্স খ টেলিফোন
গ টেলিগ্রাফ ঘ ই-মেইল **ঘ**

৬২. **লতিফ সাহেবের ব্যবহৃত প্রযুক্তি হলো—** (অনুধাবন)
i. পার্সোনাল ডেটা সার্ভিস
ii. সামাজিক যোগাযোগ সার্ভিস
iii. অন-লাইন ব্যাক আপ সার্ভিস
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **গ**

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ৬৩ ও ৬৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
আরমান তার কুয়েত প্রবাসী বোনের টেলিফোনে নিয়মিত যোগাযোগ রাখে। কিন্তু তার মা প্রবাসী মেয়ে ও দুই নাতির সাথে দেখে কথা বলার জন্য আরমানকে পিড়াপিড়ি করাতে সে একটা ব্যবস্থা নিতে সম্মত হয়।

৬৩. **আরমান কোন ব্যবস্থা গ্রহণ করবে?** (প্রয়োগ)
ক টেলি কনফারেন্সিং খ ই-মেইল
গ ফ্যাক্স
ঘ ভিডিও কনফারেন্সিং **ঘ**

৬৪. **আরমানের মায়ের জন্য যোগাযোগ ব্যবস্থা—** (অনুধাবন)
i. ফেইসবুক ii. টুইটার
iii. স্কাইপি
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ঘ**

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ৬৫ ও ৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
শরীফ মেডিক্যাল ভর্তির সুযোগ পাওয়ার বিষয়টি 3G ফোনে Text দ্বারা দেশে-বিদেশে আত্মীয়-স্বজন ও বন্ধু-বান্ধবকে জানান। তাদের কেউ কেউ ভিডিও কল এবং কেউ কেউ ফেইসবুক এর মাধ্যমে শরীফকে অভিনন্দন জানায়।

৬৫. **শরীফের খবরটি কিভাবে পাঠানো হয়েছিল?** (প্রয়োগ)
ক ফ্যাক্স খ এস.এম.এস
গ টেলেক্স ঘ এম.এম.এস **খ**

৬৬. **শরীফ যে সকল সুবিধা পেতে পারে—** (অনুধাবন)
i. অন-লাইন ব্যাংকিং
ii. আউট সোর্সিং
iii. ভার্চুয়াল ড্রাইভিং
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ক**

উদ্দীপকের আলোকে ৬৭ ও ৬৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
জসিম সাহেবের ছোট ভাই মিলন ইউএন মিশনে গেলেন। মিলন তার বড় ভায়ের সাথে কম্পিউটারে টেক্সট যোগাযোগ করেন। একদিন একটি প্রযুক্তি ব্যবহার করে জসিম তার মার সাথে মিলনের কথা বলার ব্যবস্থা করলেন। আরেকদিন তিনি ২য় আরেকটি প্রযুক্তি ব্যবহার করে মিলনের সাথে মায়ের কথা ও দেখার ব্যবস্থা করে দিলেন।

৬৭. **উদ্দীপকে জসিমের সাথে মিলনের যোগাযোগ হতো কিসের মাধ্যমে?** (প্রয়োগ)
ক ই-মেইল খ টেলিফোন
গ টেলেক্স ঘ চিঠি **ক**

৬৮. **উদ্দীপকে মায়ের সাথে মিলনের যোগাযোগ ব্যবহৃত পদ্ধতিদ্বয়ের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য—** (প্রয়োগ)
i. ১ম পদ্ধতির তুলনায় ২য় পদ্ধতিতে বেশি শক্তিশালী সফটওয়্যার দরকার
ii. উভয় পদ্ধতি টেলিমেডিসিন সেবায় উপযোগী
iii. উভয় পদ্ধতি ব্যবস্যা-বাণিজ্য উপযোগী
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **খ**

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ো এবং ৬৯ ও ৭০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
টিভিতে একটি সংবাদে আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স সম্পর্কে বলেছিল। শাহান বিষয়টিতে আগ্রহী হয়ে ইন্টারনেট থেকে এ সম্পর্কিত অনেক তথ্য জানল।

৬৯. **শাহান যে বিষয়টি সম্পর্কে আগ্রহী হচ্ছে সেখানে মানুষের বুদ্ধিমত্তাকে যন্ত্রের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করা হচ্ছে কীভাবে?** (অনুধাবন)
ক কৃত্রিম উপায়ে খ ভার্চুয়াল উপায়ে
গ প্রাকৃতিক উপায়ে ঘ হাইপার উপায়ে **ক**

৭০. শাহান যে ইনটেলিজেন্স সম্পর্কে জানল, সেখানে ইনটেলিজেন্স বলতে বোঝায়— (উচ্চতর দক্ষতা)
i. সিদ্ধান্ত নেয়ার ক্ষমতা
ii. কোনো নির্দিষ্ট বিষয় সম্পর্কে ধারণা
iii. সমস্যা সমাধানের সক্ষমতা
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii
ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii **ঘ**

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৭১ ও ৭২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
"ডিপব্লু কম্পিউটার এর নিকট বিশ্ব চ্যাম্পিয়ন দাবাড়ু গ্যারি ক্যাসপারাভ হেরে গেলেন"। পত্রিকায় হেডলাইনটি আইমানকে ভীষণভাবে আকৃষ্ঠ করে। পরবর্তীতে সে জানতে পারে- তাৎক্ষণিক সিদ্ধান্ত গ্রহণ করতে পারে, হাঁটতে পারে, স্পর্শনুভূতি আছে ইত্যাদি গুণাবলী সম্পন্ন একটি যন্ত্র আছে।

৭১. আইমানকে কোন বিষয়টি আকৃষ্ঠ করেছে? (অনুধাবন)
ⓚ Robotics
ⓚ Artificial Inteligence
ⓖ Nano Technology
ⓖ Genetic Engineering **খ**

৭২. উদ্দীপকের যন্ত্রটিকে ব্যবহার করা যাবে— (প্রয়োগ)
i. বিপদজনক গবেষণায়
ii. ঝুঁকিপূর্ণ নির্মাণ কাজে
iii. কম্পিউটার ভাইরাস নিয়ন্ত্রণে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii
ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii **ক**

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ৭৩ ও ৭৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
দবির সাহেব তার অফিসের কর্মচারীদের উপস্থিতি নিয়ন্ত্রণের জন্য ফিঙ্গারপ্রিন্ট যন্ত্র চালু করলেন। এর মাধ্যমে বাইরের লোকদের অফিসে প্রবেশও নিয়ন্ত্রণ করা যাবে।

৭৩. দবির সাহেবের ব্যবহৃত প্রযুক্তিটির নাম কি?
[শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]
ⓚ কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা ⓚ বায়োইনফরমেটিক্স
ⓖ ন্যানো টেকনোলজি ⓖ বায়োমেট্রিক্স

৭৪. এ ধরনের প্রযুক্তি অন্য যেসব ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয় তা হলো—
[শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]
i. পাসপোর্ট তৈরিতে
ii. বিমানের টিকেটে
iii. ড্রাইভিং লাইসন্স তৈরিতে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii
ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii **ঘ**

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ৭৫ ও ৭৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
উচ্চ ফলনশীল ধান গবেষণায় নতুন প্রযুক্তি ব্যবহার করায় দেশ খাদ্যে স্বয়ংসম্পূর্ণতা অর্জন করছে। দেশ থেকে বর্তমানে চাল রপ্তানির প্রবণতা বৃদ্ধি পাচ্ছে।

৭৫. উদ্দীপকে প্রযুক্তি কোনটি? (অনুধাবন)
ⓚ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং
ⓚ বায়োমেট্রিক্স
ⓖ বায়োইনফরমেটিক্স
ⓖ ন্যানোটেকনোলজি **ক**

৭৬. উদ্দীপকের কর্মকাণ্ডে— (অনুধাবন)
i. চিকিৎসা ক্ষেত্রে নেতিবাচক প্রভাব পড়ে
ii. অর্থনৈতিক উন্নয়ন ঘটবে
iii. জীব বৈচিত্র্যের সৃষ্টি হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii
ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii **ঘ**

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৭৭ ও ৭৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
ক্লাসে গ্রিন হাউস ইফেক্ট নিয়ে একটি প্রতিবেদন তৈরি করতে বলা হলো। মুনিম সময়মতো প্রতিবেদন তৈরি করে জমা দিল। কিন্তু শিক্ষক তার বিরুদ্ধে প্লেজারিজমের অভিযোগ তুললেন।

৭৭. মুনিম যে অপরাধটি করেছে তা শনাক্ত করা যায় কোনটির সাহায্যে? (অনুধাবন)
ⓚ হার্ডওয়্যার ⓚ সফটওয়্যার
ⓖ কার্ডরিডার ⓖ ও এম আর **খ**

৭৮. মুনিমের অপরাধটি এখন প্রায়ই হচ্ছে, কারণ— (উচ্চতর দক্ষতা)
i. তথ্যের সহজলভ্যতা
ii. এ বিষয় সম্পর্কে অজ্ঞতা
iii. তথ্য প্রযুক্তির অবাধ স্বাধীনতা
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii
ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii **ঘ**

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

অধ্যায়-২: কমিউনিকেশন সিস্টেমস ও কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং

প্রশ্ন ▶১ নুসাইবা তার ফ্লাটের তিনটি রুমের তিনটি কম্পিউটারকে নেটওয়ার্কে স্থাপন করতে চাইল যাতে তার বাবার রুমে কম্পিউটারের সাথে যুক্ত প্রিন্টারটি পরিবারের সবাই ব্যবহার করতে পারে। নেটওয়ার্ক স্থাপনে তার বাবার পরামর্শ হলো কোনো না কোনো তার (ক্যাবল) মাধ্যম ব্যবহার করা এবং তার আম্মার পরামর্শ হলো কোনো না কোনো ওয়্যারলেস মিডিয়া ব্যবহার করা। তবে নুসাইবা মাঝে মাঝে নিজের মোবাইল ফোন এবং তার আম্মার মোবাইল ফোন-এর সাথে IEEE 802.15 স্ট্যান্ডার্ড এর একটি প্রযুক্তির সাহায্যে তথ্য আদান-প্রদান করে। /চ. বো. ২০১৭/

ক. NIC কী? ১

খ. 9600 bps স্পিডটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. নুসাইবা উদ্দীপকে যে পদ্ধতির সাহায্যে তথ্য আদান-প্রদান করে সেই পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে নেটওয়ার্ক স্থাপনে নুসাইবার কার পরামর্শ গ্রহণ করা উচিত বলে তুমি মনে কর? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক NIC এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Network Interface Card। NIC হলো একটি প্লাগইন কার্ড যা কম্পিউটারকে নেটওয়ার্কভুক্ত করে।

খ 9600 bps মানে হচ্ছে প্রতি সেকেন্ডে এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে 9600 bps ডেটা স্থানান্তরিত হয়। এই ডেটা ট্রান্সমিশন স্পীডকে অনেক সময় Bandwidth বলা হয়।

এই ব্যান্ডউইডথ সাধারণত Bit per Second (bps)-এ হিসাব করা হয়। অর্থাৎ প্রতি সেকেন্ড যে পরিমাণ বিট ট্রান্সমিট করা হয় তাকে bps বা Bandwidth বলে।

গ উদ্দীপকে নুসাইবা যে পদ্ধতির সাহায্যে তথ্য আদান-প্রদান করে তা হলো Wireless Personal Area Network – (WPAN)।

ওয়্যারলেস পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক হলো এমন একটি তারবিহীন কম্পিউটার নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা যেটি পার্সোনাল কম্পিউটার ডিভাইসসমূহের মধ্যে যোগাযোগের জন্য ব্যবহৃত হয়। WPAN এর ব্যাপ্তি ১০ মিটারের মধ্যেই সীমাবদ্ধ থাকে। WPAN এর জন্য সংযোগকারী ডিভাইসগুলোতে ব্লুটুথ (Bluetooth), ইনফ্রারেড (Infrared) ইত্যাদি প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়।

নুসাইবার ব্যবহৃত WPAN এর বৈশিষ্ট্য হলো–

১. পার্সোনাল কম্পিউটার ডিভাইসসমূহের মধ্যে যোগাযোগের জন্য ব্যবহৃত হয়।
২. খরচ তুলনামূলকভাবে কম।
৩. দ্রুত ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে।
৪. এ ধরনের নেটওয়ার্ক যেকোনো জায়গায় তৈরি করা যায়।
৫. ব্যাপ্তি সাধারণত কয়েক মিটারের মধ্যেই সীমাবদ্ধ থাকে।

ঘ উদ্দীপক অনুযায়ী নুসাইবার আম্মার পরামর্শ গ্রহণ করা উচিৎ বলে আমি মনে করি।

কারণ নুসাইবার আম্মার পরামর্শকৃত মিডিয়া হচ্ছে ওয়্যারলেস প্রযুক্তি যা বহনযোগ্য ডিভাইস সমূহের জন্য আবশ্যকীয়।

ওয়্যারলেস প্রযুক্তি ব্যবহার করলে নুসাইবা শুধু তার তিনটি কম্পিউটার নয়, অন্য যে কোনো ডিভাইস যেমন-(ল্যাপটপ, মোবাইল ফোন, ট্যাবলেট কম্পিউটার) ইত্যাদিতে খুব সহজে নেটওয়ার্ক সংযুক্ত করতে পারবে। প্রোডাক্টিভিটি চিন্তা করলে তার সংযোগ, ব্যবহারকারীর জন্য একটি জটিল ও ঝামেলাযুক্ত পদ্ধতি। পক্ষান্তরে ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমের ক্ষেত্রে ব্যবহারকারীর কমিউনিকেশন ডিভাইস যদি ওয়্যারলেস সাপোর্টেড হয় তাহলে এ সংক্রান্ত জটিলতা খুব কমই থাকে। ওয়্যারলেস প্রযুক্তির সাহায্যে অল্প ও বেশি দূরত্বের যেকোনো ডিভাইস সমূহের মধ্যে ডেটা আদান-প্রদান করা যায়। ফলে নুসাইবার তার আম্মার পরামর্শ গ্রহণ করা উচিৎ।

প্রশ্ন ▶২ সেতু একটি কেন্দ্রিয় কানেক্টিং ডিভাইস দিয়ে তাদের বাসার চারটি ডিজিটাল ডিভাইসের মধ্যে নেটওয়ার্ক স্থাপন করার চিন্তা করল। কেন্দ্রিয় ডিভাইস ব্যবহার করতে চাইল কারণ কোনো একটি ডিজিটাল ডিভাইস নষ্ট হলে যেন পুরো নেটওয়ার্ক সিস্টেম অচল না হয়। কিন্তু তার ভাই শুধুমাত্র নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন ক্যাবলের সাহায্যে নেটওয়ার্ক স্থাপন করতে চাইল যাতে নেটওয়ার্ক বাস্তবায়ন খরচ কম হয়। /চ. বো. ২০১৭/

ক. ধ্রুবক কী? ১

খ. সি (C) কে মধ্যস্তরের ভাষা বলা হয় কেন? ২

গ. ভৌগোলিক বিচারে উদ্দীপকে গঠিত নেটওয়ার্কটি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে নেটওয়ার্ক সংগঠন বাস্তবায়নে ভাইবোনের চিন্তার ক্ষেত্রে কোনটিকে তুমি বেশি যুক্তিযুক্ত বলে মনে কর? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় যার মান কোনো অবস্থাতেই পরিবর্তন করা যায় না তাকে কন্সট্যান্ট বা ধ্রুবক বলে।

খ সি (C) কে মধ্যমস্তরের ভাষা বলা হয়। কারণ সি (C) তে উচ্চতর ভাষার বিভিন্ন স্টেটমেন্ট (printf, scanf, if, for, while) ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়, তেমনই pointer ব্যবহার করে নিম্নস্তরের ভাষার মতো সরাসরি মেমরির সাথে সংযোগ স্থাপন করা যায়।

অর্থাৎ উচ্চতর এবং নিম্নতর উভয় স্তরের ভাষার বৈশিষ্ট্য (C) তে বিদ্যমান থাকায় (C) কে মধ্যস্তরের ভাষা বলা হয়।

গ ভৌগোলিক বিচারে উদ্দীপকে গঠিত নেটওয়ার্কটি হচ্ছে নেটওয়ার্ক সংগঠনের স্টার টপোলজির নেটওয়ার্ক। যে নেটওয়ার্কে একটি কেন্দ্রিয় কানেক্টিং ডিভাইসের সাথে সকল কম্পিউটারসমূহ সংযুক্ত করে নেটওয়ার্ক গড়ে তোলো তাকে স্টার টপোলজি বলা হয়। কেন্দ্রিয় ডিভাইস হিসেবে সুইচ বা হাব (Hub) ব্যবহৃত হয়। এক্ষেত্রে সকল কম্পিউটার কেন্দ্রিয় ডিভাইসের মাধ্যমে তথ্য আদান-প্রদান করে থাকে। এ সংগঠনের কোনো একটি ডিভাইস বা কম্পিউটার নষ্ট হলে নেটওয়ার্কে তার কোনো প্রভাব পড়ে না। খুব সহজে তা সমাধান করা যায়। এ ধরনের নেটওয়ার্ক গঠনের ক্ষেত্রে কেন্দ্রিয় ডিভাইস হাবের চেয়ে সুইচ ব্যবহার করা ভালো। কারণ, সুইচ প্রেরক প্রান্ত থেকে প্রাপ্ত প্রান্ত ডেটা শুধুমাত্র প্রাপক কম্পিউটারের সুনির্দিষ্ট ঠিকানায় পাঠিয়ে দেয়। কিন্তু হাব সুনির্দিষ্ট কম্পিউটারে না পাঠিয়ে সকল কম্পিউটারে পাঠিয়ে দেয়।

ঘ উদ্দীপকের নেটওয়ার্ক সংগঠনের বাস্তবায়নে ভাইবোনের চিন্তার ক্ষেত্রে স্টার টপোলজির নেটওয়ার্ক স্থাপন করতে চাওয়াকে বেশি যুক্তিযুক্ত বলে আমি মনে করি।

সেতুর নেটওয়ার্কটি হচ্ছে স্টার সংগঠনের নেটওয়ার্ক। এ ধরনের নেটওয়ার্ক একটি কেন্দ্রিয় ডিভাইস হাব/সুইচের মাধ্যমে সকল কম্পিউটার পরস্পরের মধ্যে যুক্ত থাকে। ফলে কেন্দ্রিয় ডিভাইসের মাধ্যমে সুনির্দিষ্ট কম্পিউটারের ঠিকানায় তথ্য আদান-প্রদান করতে পারে। নেটওয়ার্কের কোনো একটি কম্পিউটার নষ্ট হলে তা সহজেই অপসারণ ও সংযোজন করা যায়। হাবের সংখ্যা বাড়িয়ে নেটওয়ার্কে

অধিক সংখ্যক কম্পিউটার যোগ করেও নির্দিষ্ট কম্পিউটারে তথ্য পাঠানো যায়। অপরদিকে যেহেতু ভাইয়ের নেটওয়ার্ক সংগঠনটি হলো বাস সংগঠন। বাস সংগঠনের নেটওয়ার্কটি একটি ব্যাকবোন ক্যাবলের মাধ্যমে যুক্ত থাকে। ফলে কোনো একটি কম্পিউটারে তথ্য প্রেরণ করলে তা প্রথমে সকল কম্পিউটারে যায়। তারপর নির্দিষ্ট প্রাপক তা গ্রহণ করে থাকে। এতে সময় বেশি লাগে এবং কম্পিউটার সংখ্যা বাড়তে থাকলে প্রচণ্ড ট্রাফিক সিগনালের সমস্যার সৃষ্টি হয়। ফলে ডেটা ট্রান্সমিশন বিঘ্নত হয়। কিন্তু স্টার টপোলজিতে তা হয় না। তাই নেটওয়ার্ক সংগঠনের ক্ষেত্রে স্টার টপোলজি বেশি যুক্তিযুক্ত।

প্রশ্ন ▶ ৩ মি. "X" কম্পিউটারে বসে একটি ব্রাউজার সফটওয়্যার ওপেন (Open) করে প্রথমে তার অ্যাড্রেস বারে একটি অ্যাড্রেস লিখে এন্টার (Enter) চাপলো। ফলে একটি মেইল সার্ভিস ওপেন হলো। তারপর সে মেইল সার্ভিস থেকে একটা অ্যাটাচমেন্ট ফাইল ডাউনলোড করলো। *[রা. বো. ২০১৭]*

ক. টপোলজি কী? ১

খ. ফাইবার অপটিক্স ক্যাবল ইএমআই (EMI) মুক্ত কেন? ২

গ. মি. "X" এর ব্যবহৃত সেবাটি তোমার পঠিত পাঠ্যসূচীর আলোকে বর্ণনা কর। ৩

ঘ. মি. "X" এর কোন কোন কাজে কী কী ধরনের ডেটা ট্রান্সমিশন মোড ও মেথড ব্যবহৃত হয়েছে তা বিশ্লেষণ কর। ৪

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার নেটওয়ার্কের কম্পিউটারসমূহ একটি অন্যটির সাথে সংযুক্ত থাকার পদ্ধতিকে টপোলজি (Topology) বলে।

খ অপটিক্যাল ফাইবার হলো ডাই-ইলেকট্রিক পদার্থ দিয়ে তৈরি এক ধরণের আঁশ- যা আলো নিবন্ধকরণ ও পরিবহনে সক্ষম। এটি ইলেক্ট্রিক্যাল সিগনালের পরিবর্তে আলোক বা লাইট সিগন্যাল ট্রান্সমিট করার ফলে অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবলে কোনো তড়িৎ চৌম্বক এর উপস্থিতি নেই।

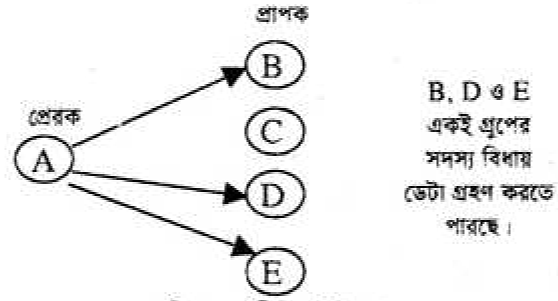
অর্থাৎ অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবলে তড়িৎ চৌম্বক এর উপস্থিতি না থাকার কারণে ক্যাবলটি EMI মুক্ত।

গ মি "X" এর ব্যবহৃত সেবাটি হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং।

ইন্টারনেট-নির্ভর কম্পিউটিং হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং। ক্লাউড কম্পিউটিং এমন একটি কম্পিউটিং প্রযুক্তি যা ইন্টারনেট এবং কেন্দ্রিয় রিমোট সার্ভার ব্যবহারের মাধ্যমে ডেটা এবং অ্যাপ্লিকেশনসমূহ নিয়ন্ত্রণ ও রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম। এক্ষেত্রে প্রতিটি ব্যবহারকারীকে ক্লায়েন্ট হিসেবে বিবেচনা করা যেতে পারে। ধরা যাক, একটি কোম্পানির ছয়টি সার্ভার দরকার। এগুলো ক্রয় করে সেটআপ করা এবং মেইনটেন্স করতে অনেক খরচ হবে। সবসময় এগুলোর ব্যবহার না হলেও খরচ কমানো যাবে না। কিন্তু কোম্পানিটি যদি ক্লাউড কম্পিউটিং সুবিধা নেয় (আমাজন ডট কমের ক্লাউডে m1.medium মেশিন ভাড়া নেয়) তাহলে ঘণ্টা হিসেবে বিল দিতে হলে অনেক কম খরচ হবে। যতক্ষণ ব্যবহার করা হবে ততক্ষণের বিল দিতে হবে। পাওয়ারফুল মেশিন চালাবার জন্য অতিরিক্ত বিদ্যুৎ খরচ বা মেশিন রুম ঠান্ডা রাখার দরকার নেই। লো-কনফিগারেশনের কিছু মেশিন রাখলেই হবে, আর থাকতে হবে দ্রুতগতির ইন্টারনেট। অফিসের এ লো-পাওয়ার কম্পিউটারগুলো দিয়ে ক্লাউডের ভার্চুয়াল মেশিনগুলো থেকে অ্যাক্সেস করে সেবা গ্রহন করতে পারবে।

ঘ মি "X" এর ই-মেইল কাজে ডেটা ট্রান্সমিশন মোড এর অন্তর্গত মাল্টিকাস্ট মোড ব্যবহার হয়েছে।

মাল্টিকাস্ট মোড ব্রডকাস্ট মোডের মতই তবে পার্থক্য হল মাল্টিকাস্ট মোডে নেটওয়ার্কের কোন একটি নোড থেকে ডেটা প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধীনস্থ সকল সদস্য গ্রহণ করতে পারে। যেমন- ই-মেইলের ক্ষেত্রে শুধুমাত্র যাদের অনুমতি থাকবে তারাই ব্যবহার করতে পারবে।



চিত্র: মাল্টিকাস্ট মোড

উপরের চিত্রে A প্রেরক নোড থেকে কোনো ডেটা প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধীনস্থ B, D ও E নোড গ্রহণ করবে। C নোড ডেটা গ্রহণ করতে পারবে না কারণ C নোড আলোচ্য ই-মেইল ব্যবহারকারীর সদস্য নয়।

মি "X" এর ই-মেইল সার্ভিস থেকে একটা অ্যাটাচমেন্ট ফাইল ডাউনলোড করতে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহককে ক্যারেক্টর ট্রান্সমিট হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।

অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশনের প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো-

১. প্রেরক যে কোনো সময় ট্রান্সমিট করতে পারবে এবং গ্রাহকও তা গ্রহণ করবে।

২. একটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করার পর আরেকটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করার মাঝখানের বিরতি সবসময় সমান না হয়ে ভিন্ন ভিন্নও হতে পারে।

৩. প্রতিটি ক্যারেক্টারের শুরুতে একটি স্টার্ট বিট এবং শেষে একটি অথবা দু'টি স্টপ বিট ট্রান্সমিট করা হয়।

স্টার্ট বিট	৮ বিট ক্যারেক্টর	স্টপ বিট

চিত্র : অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে একটি ক্যারেক্টার পাঠানোর জন্য সিগনাল

এ ধরনের ডেটা ট্রান্সমিশনকে স্টার্ট/স্টপ ট্রান্সমিশনও বলা হয়। সাধারণত যখন কোন CPU এর সাথে এক বা একাধিক টার্মিনাল সংযুক্ত করা হয় তখন Terminal থেকে CPU এর ধরনের অর্থাৎ অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয়।

প্রশ্ন ▶ ৪ জারিফ ও জায়ান একাদশ শ্রেণির ছাত্র। তাদের শিক্ষার মান উন্নয়নে ICT শিক্ষকের পরামর্শে ল্যাপটপ ও ইন্টারনেট সংযোগ নেয়। বাড়িতে টেলিভিশন না থাকায় মাঝে মাঝে বাড়ির সকলে মিলে বিভিন্ন অনুষ্ঠান ও ক্রিকেট খেলা দেখে। কিছুদিন পর দেখা গেল ইন্টারনেট সংযোগ থাকার কারণে জারিফের রেজাল্ট বেশ ভালো হয়। কিন্তু জায়ান পিছিয়ে পড়ে। *[দি. বো. ২০১৭]*

ক. ক্লাউড কম্পিউটিং কী? ১

খ. "অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবলকে নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন বলা হয়"– ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে অনুষ্ঠান ও ক্রিকেট খেলায় ব্যবহৃত ডেটা আদান-প্রদানের মোড ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. জারিফ ও জায়ানের রেজাল্টে কী ধরনের প্রভাব পরিলক্ষিত হয়– উদ্দীপকের আলোকে বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

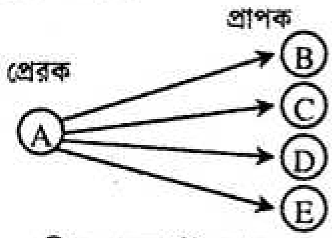
৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ক্লাউড কম্পিউটিং হচ্ছে ইন্টারনেট বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার একটি পদ্ধতি।

খ আধুনিক নেটওয়ার্কে ব্যাকবোন ক্যাবল হিসেবে তো বটেই, এমনকি সাধারণ নেটওয়ার্কের ক্যাবলিং সিস্টেম হিসেবেও ইদানিং ফাইবার অপটিক অত্যন্ত জনপ্রিয় কারণ ফাইবার অপটিক ক্যাবল কপার বা অন্যান্য ক্যাবলের তুলনায় অনেক বেশি হালকা, পাতলা, টেকসই এবং EMI মুক্ত। ফলে ফাইবার অপটিক ক্যাবল অত্যন্ত ব্যয়বহুল এবং জটিল ইনস্টলেশন পদ্ধতি সত্ত্বেও নেটওয়ার্কে ব্যাকবোন ক্যাবল হিসেবে অধিক জনপ্রিয়।

গ উদ্দীপকের আলোকে অনুষ্ঠান ও ক্রিকেট খেলায় ব্যবহৃত ডেটা আদান-প্রদানের মোড হচ্ছে ব্রডকাস্ট।

ব্রডকাস্ট মোডে নেটওয়ার্ক কোনো একটি নোড (কম্পিউটার, প্রিন্টার বা অন্য কোন যন্ত্রপাতি) থেকে ডেটা প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধীনস্থ সকল নোডই গ্রহণ করে। যেমন— টিভি সম্প্রচার কেন্দ্র থেকে কোনো মুভি সম্প্রচার করলে তা সকলেই গ্রহণ করে উপভোগ করতে পারে। এক্ষেত্রে একটি প্রেরক থেকে নেটওয়ার্কের অধীনস্থ সকল প্রাপকই ডেটা গ্রহণ করতে পারে।



চিত্র: ব্রডকাস্ট মোড

উপরের চিত্রে A নোড থেকে কোনো ডেটা প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধীনস্ত সকল নোডই (B, C, D ও E কম্পিউটার) গ্রহণ করবে।

ঘ উদ্দীপকে উভয়ের বাসায় ইন্টারনেট সংযোগ থাকলেও, জারিফের রেজাল্ট ভালো হয়েছে কিন্তু জায়ানের রেজাল্ট খারাপ হয়েছে। নিচে এর কারণ ব্যাখ্যা করা হলো -

ইন্টারনেট তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির অন্যতম প্রধান উপাদান। এই ইন্টারনেট মানুষের জীবনে সুফল না কুফল বয়ে আনবে, সেটা নির্ভর করে ব্যক্তির নিজস্ব চিন্তা ও চেতনার ওপর।

বর্তমানে শিক্ষাক্ষেত্রে ইন্টারনেটের ব্যাপক ব্যবহার লক্ষ্য করা যাচ্ছে। এখন কেউ ইচ্ছে করলে ইন্টারনেটে বসে কানাডা বা ইংল্যান্ডের মতো নামকরা দেশের সেরা লাইব্রেরির শ্রেষ্ঠ বইগুলো পড়তে পারছে। ফলে শিক্ষা এখন অনেক সহজ প্রাপ্য হয়ে উঠেছে। এ ছাড়াও ইন্টারনেটে অনেক শিক্ষামূলক সাইট রয়েছে, যেখানে যেকোনো বিষয় সম্পর্কে বিস্তারিত জানা যায়। জারিফ ইন্টারনেট কানেকশন ভালো পথে ব্যয় করেছে। ফলে তার রেজাল্ট ভাল হয়েছে।

অন্যদিকে ইন্টারনেট এর মাধ্যমে অশ্লীলতা, অপরাধ প্রবণতা, গোপণীয়তা ইত্যাদি বৃদ্ধি পাচ্ছে। জায়ান ইন্টারনেট ব্যবহার করার সময় সঠিক ভাবে ব্যবহার না করে, ইন্টারনেটের অপব্যবহার করেছে। যা তার দৈনন্দিন লেখা পড়ায় ব্যাঘাত ঘটিয়েছে। এতে শুধু লেখাপড়া নয়, বিভিন্ন ধরনের শারীরিক সমস্যাও দেখা দেয়। ফলে ইন্টারনেট ব্যবহারে সবাইকে সতর্ক হতে হবে।

প্রশ্ন ▶ ৫ একটি ভিডিও এডিটিং ফার্মে পূর্বে কম সংখ্যক কম্পিউটার থাকায় বর্তমানে কম্পিউটারের সংখ্যা বৃদ্ধি করা হয়েছে এবং যে নেটওয়ার্ক ক্যাবল ব্যবহার করত, দ্রুতগতি নিশ্চিত করতে সে ক্যাবলটি পরিবর্তন করতে হয়েছে। অপরদিকে স্বল্প খরচে কম্পিউটারগুলির মধ্যে নেটওয়ার্ক এমনভাবে স্থাপন করেছে যেন একটি কম্পিউটার নষ্ট হলেও অন্য কম্পিউটারের কাজ বন্ধ থাকে না। /কু. বো. ২০১৭/

ক. ডেটা কমিউনিকেশন কী? ১

খ. 'ডেটা আদান ও প্রদান একই সময়ে সম্ভব'—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে কোন ধরনের নেটওয়ার্ক টপোলজি ব্যবহার করা হয়েছে? ব্যাখ্যা কর। ৩

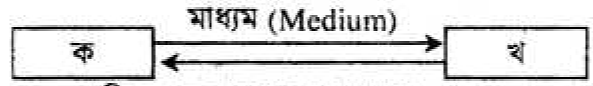
ঘ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত ফার্মে বর্তমানে কোন ধরনের নেটওয়ার্ক ক্যাবল ব্যবহার করেছে এবং কেন? তার তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো ডেটাকে এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে কিংবা এক ডিভাইস হতে অন্য ডিভাইসে স্থানান্তর কিংবা একজনের ডেটা অন্যের নিকট স্থানান্তরের প্রক্রিয়াই ডেটা কমিউনিকেশন।

খ ফুল-ডুপ্লেক্স পদ্ধতিতে একইসময়ে উভয় দিক হতে ডেটা প্রেরণের ব্যবস্থা থাকে। যে কোনো প্রান্ত প্রয়োজনে ডেটা প্রেরণ করার সময় ডেটা গ্রহণ অথবা ডেটা গ্রহণের সময় প্রেরণও করতে পারবে। চিত্রের ফুল-ডুপ্লেক্সের ক্ষেত্রে, ক যখন খ এর দিকে ডেটা প্রেরণ করবে খ ও তখন ক এর দিকে ডেটা প্রেরণ করতে পারবে।

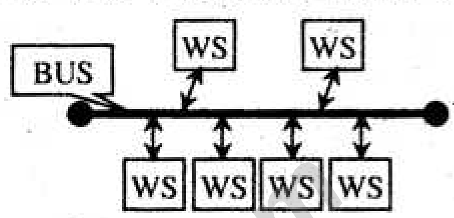
উদাহরণ- টেলিফোন, মোবাইল।



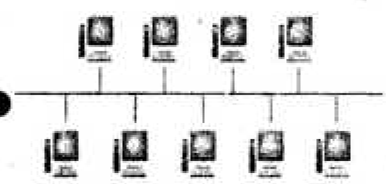
চিত্র: ফুল-ডুপ্লেক্স (Full-Duplex)

গ উদ্দীপকে বাস নেটওয়ার্ক টপোলজি ব্যবহার করা হয়েছে।

বাস নেটওয়ার্ক সংগঠনে একটি সংযোগ লাইনের সাথে সবগুলি কম্পিউটার যুক্ত থাকে। সংযোগ লাইনকে সাধারণত বাস বলা হয়। একটি কম্পিউটার অন্য কম্পিউটার নোডের সংযোগ লাইনের মাধ্যমে সংকেত পাঠায়। অন্যান্য কম্পিউটারগুলি তাদের নোডে সেই সংকেত পরীক্ষা করে এবং কেবল মাত্র প্রাপক নোড সেই সংকেত গ্রহণ করে। নিচে একটি বাস নেটওয়ার্ক দেখানো হলো-



চিত্র-১: বাস নেটওয়ার্ক


চিত্র-২: বাস নেটওয়ার্ক

বাস টপোলজি ব্যবহারের কারণ হচ্ছে-

১. বাস নেটওয়ার্কের একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলেও অন্য কম্পিউটারের কাজ করতে কোনো অসুবিধা হয় না।

২. নেটওয়ার্কের বিভিন্ন যন্ত্রপাতি সংযুক্ত করতে এই টপোলজিতে সবচেয়ে কম ক্যাবল প্রয়োজন হয়, ফলে এতে খরচও সাশ্রয় হয়।

৩. নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন বা বাস সহজে সম্প্রসারণ করা যায়। দুটো পৃথক ক্যাবলকে একটি বিএনসি ব্যারেল কানেক্টর (BNC Barrel Connector) দিয়ে জোড়া লাগিয়ে একটি লম্বা ক্যাবল রূপ দেওয়া যায় এবং এতে আরও অধিক সংখ্যক কম্পিউটারকে সংযোগ দেওয়া সম্ভব হয়।

৪. এই টপোলজিতে বাস সম্প্রসারণের জন্য প্রয়োজনে রিপিটারও ব্যবহার করা হয়। রিপিটার সিগন্যালের মান বাড়িয়ে দেয় এবং তা আরও লম্বা দূরত্ব অতিক্রমে সমর্থ হয়।

৫. বাস নেটওয়ার্কে কোনো নোড (কম্পিউটার, প্রিন্টার বা অন্য কোনো যন্ত্রপাতি) যোগ করলে বা সরিয়ে নিলে তাতে পুরো নেটওয়ার্কের কার্যক্রম ব্যহত হয় না।

ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত ফার্মটি বর্তমানে কো-এক্সিয়াল নেটওয়ার্ক কেবল ব্যবহার করছে।

দু'টি পরিবাহী ও অপরিবাহী বা প্যারাবৈদ্যুতিক পদার্থের সাহায্যে এ তার তৈরি করা হয়। ভিতরের পরিবাহীকে আচ্ছাদিত করার জন্য ও বাইরের পরিবাহী থেকে পৃথক রাখার জন্য এদের মাঝখানে অপরিবাহী পদার্থ থাকে।

কো-এক্সিয়াল ক্যাবল ব্যবহারের কারণ-

১. ইউটিপি বা এসটিপি ক্যাবলের তুলনায় সিগন্যাল এটিনিউয়েশনের পরিমাণ কম।

২. ডেটা স্থানান্তর গতি বেশি হয়।

৩. 500 MHz ফ্রিকুয়েন্সিতে ডিজিটাল ও এনালগ ডেটা পাঠানো যায়।

৪. টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলের চাইতে অধিক দূরত্বে তথ্য পাঠানো যায় এবং সিগনাল এটিনিউয়েশনের পরিমাণ কম।

৫. ট্রান্সমিশন লস অপেক্ষকৃত কম হয়।

৬. এই ক্যাবল সহজেই ইনস্টল করা যায়।

৭. ফাইবার অপটিক ক্যাবলের তুলনায় দামে অনেক সস্তা।

প্রশ্ন ▶ ৬ টেলিভিশনে বিশ্বকাপ ফুটবল খেলা দেখতে রাহাত তার বন্ধুর বাড়িতে যায়। খেলাশেষে ফেরার পথে সে দেখল রাস্তায় একটি ট্রাক এক্সিডেন্ট করেছে। ট্রাকের সামনে একজন পুলিশ অফিসার দাঁড়িয়ে মোবাইল সদৃশ একটি ডিভাইস ব্যবহার করে থেমে থেমে কথা বলছিলেন। এমন সময় রাহাতের বন্ধু রেজা মোবাইল ফোনে জানতে চাইল খেলায় কোন দেশ জিতেছে? রাহাত উত্তর দিল জার্মানি।

/চ. বো. ২০১৭/

ক. কম্পিউটার নেটওয়ার্ক কী? ১

খ. ডেটা চলাচলের দ্রুততম মাধ্যমটির বর্ণনা দাও। ২

গ. উদ্দীপকের পুলিশ অফিসারের ডিভাইসটিতে ডাটা আদান প্রদানের জন্য কোন পদ্ধতিটি ব্যবহার করা হচ্ছিল—বিশ্লেষণ কর। ৩

ঘ. রাহাতের টেলিভিশনে খেলা দেখা এবং খেলার ফলাফল বন্ধুকে জানিয়ে দেওয়ার ক্ষেত্রে ডিভাইস দুটিতে ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতির কি কোনো বৈসাদৃশ্য আছে? উদ্দীপকের আলোকে ব্যাখ্যা কর। ৪

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার নেটওয়ার্ক হচ্ছে দুই বা ততোধিক কম্পিউটারের মধ্যে আন্তঃযোগাযোগ ব্যবস্থা। যার ফলে কম্পিউটারসমূহ সহজে নিজেদের মধ্যে তথ্য বিনিময় এবং রিসোর্স শেয়ার করতে পারে।

খ ডেটা চলাচলের দ্রুততম মাধ্যমটি হচ্ছে ফাইবার অপটিক ক্যাবল। অপটিক্যাল ফাইবার হল ডাই-ইলেকট্রিক পদার্থ দিয়ে তৈরি এক ধরনের আঁশ-যা আলো নিবন্ধকরণ ও পরিবহনে সক্ষম। ভিন্ন প্রতিসরাংকের এই ধরনের ডাই-ইলেকট্রিক দিয়ে অপটিক্যাল ফাইবার গঠিত। ফাইবার অপটিকের তিনটি অংশ থাকে। যথা-

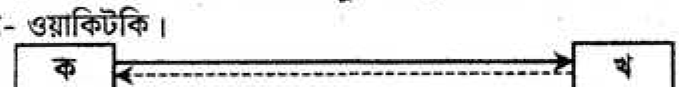
১. **কোর :** ভিতরের ডাই-ইলেকট্রিক কোর যার ব্যাস ৮ থেকে ১০০ মাইক্রোন হয়ে থাকে।

২. **ক্ল্যাডিং :** কোরকে আবদ্ধ করে থাকা বাইরের, ডাই-ইলেকট্রিক আবরণ ক্ল্যাডিং নামে পরিচিত। কোরের প্রতিসরাংক ক্ল্যাডিংয়ের প্রতিসরাংকের চেয়ে বেশি থাকে।

৩. **জ্যাকেট :** আবরণ হিসাবে কাজ করে।

গ উদ্দীপকে পুলিশের ব্যবহৃত ডিভাইসটির ডেটা ট্রান্সমিশন মোড হচ্ছে ইউনিকাস্ট এর অন্তর্গত হাফ-ডুপ্লেক্স মোড।

এ পদ্ধতিতে ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে উভয় দিক থেকে ডেটা প্রেরণ করা যায় তবে একই সময়ে তা সম্ভব নয়। এ ক্ষেত্রে কোনো প্রান্ত একই সময়ে কেবল ডেটা গ্রহণ অথবা প্রেরণ করতে পারে, কিন্তু গ্রহণ এবং প্রেরণ একই সময়ে করতে পারে না। যেমন- নিচের চিত্র-ক হতে চিত্র-খ এর দিকে ডেটা প্রেরণ করা যাবে এবং চিত্র-খ হতে চিত্র-ক এর দিকে ডেটা প্রেরণ করা যাবে কিন্তু একই সময়ে তা করা যাবে না। যেমন- ওয়াকিটকি।



চিত্র: হাফডুপ্লেক্স (Half-Duplex)

ঘ উদ্দীপকে রাহাতের টেলিভিশন খেলা দেখায় ব্যবহৃত ডিভাইসটির ডেটা ট্রান্সমিশন মোড হচ্ছে ইউনিকাস্ট এর অন্তর্গত সিমপ্লেক্স এবং খেলার ফলাফল বন্ধুকে জানিয়ে দেওয়ার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত ডিভাইসটির ডেটা ট্রান্সমিশন মোড হচ্ছে ইউনিকাস্ট এর অন্তর্গত ফুল-ডুপ্লেক্স।

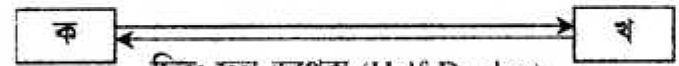
সিমপ্লেক্স ও ফুল-ডুপ্লেক্স ডেটা ট্রান্সমিশন মোডের মধ্যে বৈসাদৃশ্য বিদ্যমান। কারণ ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে সিমপ্লেক্স মোড হচ্ছে ডেটার একমুখী প্রবাহ।



চিত্র: সিমপ্লেক্স (simplex)

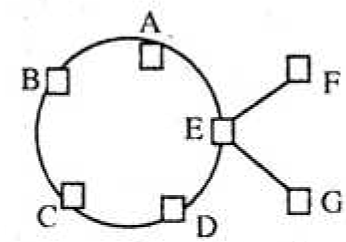
সিমপ্লেক্স মোডে কেবলমাত্র চিত্র-ক থেকে চিত্র-খ এর দিকে ডেটা প্রেরণ করা যাবে। কিন্তু চিত্র-খ থেকে চিত্র-ক এর দিকে ডেটা প্রেরণ সম্ভব নয়। অর্থাৎ এই ব্যবস্থায় ডেটা গ্রহণ এবং প্রেরণের যেকোনো একটি সম্ভব। যেমন - রেডিও, টেলিভিশন।

কিন্তু ফুল-ডুপ্লেক্স পদ্ধতিতে ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে উভয় দিক থেকে একই সময়ে ডেটা প্রেরণ ও গ্রহণ করা যায়। এক্ষেত্রে কোন প্রান্ত একই সময়ে ডেটা প্রেরণ করার সময় ইচ্ছে করলে ডেটা গ্রহণও করতে পারে। যেমন- একই সময়ে নিচের চিত্র-ক হতে চিত্র-খ এর দিকে ডেটা প্রেরণ করা যাবে এবং চিত্র-খ হতে চিত্র-ক এর দিকে ডেটা প্রেরণ করা যাবে। যেমন - টেলিফোন, মোবাইল।



চিত্র: ফুল-ডুপ্লেক্স (Half-Duplex)

প্রশ্ন ▶ ৭



/চ. বো. ২০১৭/

ক. মডেম কী? ১

খ. অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে সময় বেশি লাগার কারণ বুঝিয়ে লিখ। ২

গ. উদ্দীপকের টপোলজির E ডিভাইসটি নষ্ট হলে ডেটা চলাচলের ক্ষেত্রে যে সমস্যার সৃষ্টি হবে তা ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের শুধুমাত্র A, B, C ও D এই চারটি ডিভাইসের মধ্যে কী ব্যবস্থা গ্রহণ করলে ডেটা চলাচলের গতি সবচেয়ে বেশি হবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মডেম হচ্ছে একটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস যা ডিজিটাল সংকেতকে অ্যানালগ সংকেতে এবং অ্যানালগ সংকেতকে ডিজিটাল সংকেতে পরিণত করার কাজে ব্যবহৃত হয়।

খ যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয় এবং ক্যারেক্টার সমূহের ট্রান্সমিশনের মধ্যে সময় বিরতি সমান নয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।

অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে ডেটা গুলো ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয় এবং ট্রান্সমিট হবার পর আরেকটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করার মাঝখানের বিরতি সব সময় সমান না হয়ে ভিন্ন ভিন্নও হতে পারে। প্রতিটি ক্যারেক্টারের শুরুতে একটি স্টার্ট বিট এবং শেষে একটি অথবা দু'টি স্টপ বিট যোগ করে ডেটা ট্রান্সমিট করা হয়, ফলে ট্রান্সমিটকৃত মূল ডেটার পরিমাণ বৃদ্ধি পায়। ফলে অ্যাসিনক্রোনাস পদ্ধতিতে ডেটা ট্রান্সমিশনে সময় বেশি লাগে।

গ উদ্দীপকে ব্যবহৃত টপোলজি হচ্ছে হাইব্রিড টপোলজি। উক্ত টপোলজি রিং, বাস ইত্যাদি নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে গঠিত।

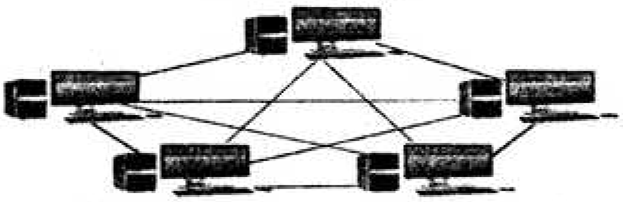
উদ্দীপকে E ডিভাইসটি নষ্ট হলে ডেটা চলাচলের ক্ষেত্রে যে সমস্যার সৃষ্টি হবে তা হলো-

রিং নেটওয়ার্কের কোনো কম্পিউটার সংকেত পাঠালে তা পরবর্তী নোডের দিকে প্রবাহিত করে। এভাবে তথ্যের একমুখী প্রবাহ পুরো বৃত্তাকার পথ ঘুরে আসে এবং বৃত্তাকার পথের বিভিন্ন নোডে সংযুক্ত কম্পিউটার প্রয়োজনে উক্ত সংকেত গ্রহণ করতে পারে। এজন্য রিং নেটওয়ার্কের কোনো কম্পিউটার সংকেত পুন:প্রেরণের ক্ষমতা হারালে কিংবা খারাপ হয়ে গেলে অথবা বিচ্ছিন্ন অবস্থায় থাকলে, পুরো নেটওয়ার্কটি অকেজো হয়ে পড়ে। এক্ষেত্রে খারাপ কম্পিউটারটি (E) অপসারণ করে পুনরায় সংযোগ সম্পন্ন করতে হয়। এছাড়া নতুন যন্ত্রপাতি সংযোগের জন্য নতুন নোড সৃষ্টি করতে হয়। নতুন নোডকে রিং ভেঙ্গে দুটি পাশাপাশি নোডের সাথে যুক্ত করতে হয়।

ঘ উদ্দীপকে শুধুমাত্র A, B, C, D এই চারটি ডিভাইসের মধ্যে ডেটা চলাচলের গতি সবচেয়ে বেশি করার জন্য ডিভাইস সমূহের মধ্যে মেশ বা পরস্পর সংযুক্ত নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা গড়ে তুলতে হবে।

মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্থ প্রত্যেক কম্পিউটার প্রত্যেক কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। নিচের চিত্র থেকে দেখা যাচ্ছে যে কোনো একটি কম্পিউটার অন্য কম্পিউটারগুলোর সঙ্গে প্রত্যক্ষভাবে যুক্ত।

Mesh Topology



মেশ টপোলজিতে যে কোনো দুইটি নোডের মধ্যে সরাসরি যুক্ত থাকায় অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায়। কোনো কম্পিউটার বা সংযোগ লাইন নষ্ট হয়ে গেলে তেমন কোনো অসুবিধা হয় না। অর্থাৎ সহজে নেটওয়ার্কে খুব বড় ধরনের সমস্যা সৃষ্টি হয় না।
এতে ডেটা কমিউনিকেশনে অনেক বেশি নিশ্চয়তা থাকে। এছাড়া নেটওয়ার্কের সমস্যা খুব সহজে সমাধান করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৮ সুপর্নার অফিসে একটি নেটওর্য়াক চালু আছে যেখানে একটি মূল ক্যাবলের সাথে ১০টি কম্পিউটার সরাসরি যুক্ত রয়েছে। সম্প্রতি তিনি বিপুল পরিমাণ ডেটা প্রক্রিয়াকরণের কাজ পান। কিন্তু তার অফিসে উক্ত কাজের উপযোগী ক্ষমতাসম্পন্ন কম্পিউটার নেই। আর্থিক সীমাবদ্ধতার কারণে অন্যান্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ও সফটওয়্যার সংগ্রহ করতে না পারায় তিনি কাজটি যথা সময়ে সম্পন্ন করা নিয়ে চিন্তিত। তাই তিনি অনলাইনভিত্তিক সেবা গ্রহণের সিদ্ধান্ত নিলেন।

[সি. বো. ২০১৭]

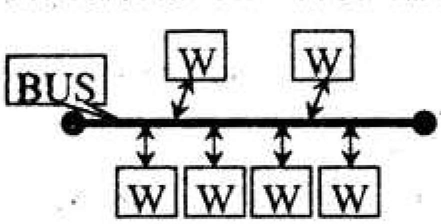
ক. মডেম কী? ১
খ. অপটিক্যাল ফাইবারের ব্যান্ড উইডথ বুঝিয়ে লেখ। ২
গ. সুপর্নার অফিসের কম্পিউটার নেটওয়ার্কের টপোলজি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. সুপর্নার গৃহীত সিদ্ধান্তের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

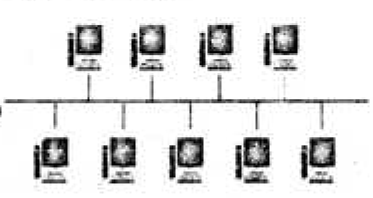
ক মডেম হচ্ছে একটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস যা ডিজিটাল সংকেতকে অ্যানালগ সংকেতে এবং অ্যানালগ সংকেতকে ডিজিটাল সংকেতে পরিণত করার কাজে ব্যবহৃত হয়।

খ অপটিক্যাল ফাইবার হলো ডাই-ইলেকট্রিক পদার্থ দিয়ে তৈরি এক ধরনের আঁশ-যা আলো নিবন্ধকরণ ও পরিবহনে সক্ষম। প্রতি সেকেন্ডে এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে যে পরিমাণ ডেটা স্থানান্তরিত হয় তাকে ডেটা ট্রান্সমিশন স্পীড বা অনেক সময় Bandwidth বলা হয়। অপটিক্যাল ফাইবারের ব্যান্ডউইডথ হচ্ছে ১০০ Mbps থেকে ২Gbps। অর্থাৎ প্রতি সেকেন্ডে ১০০ Mbps ডেটা স্থানান্তরিত হয়।

গ সুপর্নার অফিসে কম্পিউটার নেটওয়ার্ক টপোলজি হচ্ছে বাস টপোলজি।
বাস নেটওয়ার্ক সংগঠনে একটি সংযোগ লাইনের সাথে সবগুলি নোড যুক্ত থাকে। একটি কম্পিউটার অন্য কম্পিউটার নোডের সংযোগ লাইনের মাধ্যমে সংকেত পাঠায়। অন্যান্য কম্পিউটারগুলি তাদের নোডে সেই সংকেত পরীক্ষা করে এবং কেবলমাত্র প্রাপক নোড সেই সংকেত গ্রহণ করে। নিচে একটি বাস নেটওয়ার্ক দেখানো হলো-



চিত্র-১: বাস নেটওয়ার্ক



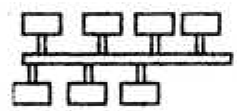
চিত্র-২: বাস নেটওয়ার্ক

বাস টপোলজি ব্যবহারের সুবিধাসমূহ-

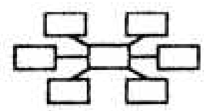
১. বাস নেটওয়ার্কের কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে অন্য কম্পিউটারের কাজ করতে কোনো অসুবিধা হয় না। সহজেই কোনো কম্পিউটার নেটওয়ার্ক হতে বিচ্ছিন্ন করা সম্ভব।
২. নেটওয়ার্কের বিভিন্ন যন্ত্রপাতি সংযুক্ত করতে এই টপোলজিতে সবচেয়ে কম ক্যাবল প্রয়োজন হয়, ফলে এতে খরচও সাশ্রয় হয়।
৩. নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন বা বাস সহজে সম্প্রসারণ করা যায়। দুটো পৃথক ক্যাবলকে একটি বিএনসি ব্যারেল কানেক্টর (BNC Barrel Connector) দিয়ে জোড়া লাগিয়ে একটি লম্বা ক্যাবল রূপ দেওয়া যায় এবং এতে আরও অধিক সংখ্যক কম্পিউটারকে সংযোগ দেওয়া সম্ভব হয়।
৪. বাস নেটওয়ার্কে কোনো নোড (কম্পিউটার, প্রিন্টার বা অন্য কোনো যন্ত্রপাতি) যোগ করলে বা সরিয়ে নিলে তাতে পুরো নেটওয়ার্কের কার্যক্রম ব্যাহত হয় না।

ঘ সুপর্নার গৃহীত সিদ্ধান্ত হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং।
ক্লাউড কম্পিউটিং এমন একটি কম্পিউটিং প্রযুক্তি যা ইন্টারনেট এবং কেন্দ্রিয় রিমোট সার্ভার ব্যবহারের মাধ্যমে ডেটা এবং অ্যাপ্লিকেশনসমূহ নিয়ন্ত্রণ ও রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম। অনেক সার্ভার পরিচালনাকারী প্রতিষ্ঠান তাদের সার্ভারের কাজ করার ক্ষমতা অর্থাৎ তাদের হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার রিসোর্স নির্দিষ্ট সময় অনুপাতে অন্য কারো কাছে ভাড়া দেয়। ফলে তুলনামূলক আর্থিক ভাবে দুর্বল প্রতিষ্ঠান ভাড়ার বিনিময়ে ক্লাউড সেবা গ্রহণ করে থাকে। ফলে উক্ত প্রতিষ্ঠানে অর্থ সাশ্রয় হওয়ার পাশাপাশি অনেক দ্রুত কাজ সম্পন্ন করা সম্ভব হয়। ক্লাউড সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠান নিজেরাই সফটওয়্যার আপডেট ও রক্ষণাবেক্ষণ, নিরাপত্তা, সীমাহীন স্টোরেজ সুবিধা ইত্যাদি সুবিধা প্রদান করে।
ফলে সুপর্নার গৃহীত সিদ্ধান্ত যৌক্তিক বলে আমি মনে করি।

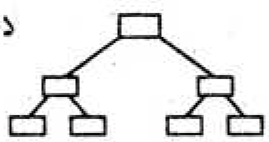
প্রশ্ন ▶ ৯



চিত্র-১



চিত্র-২



চিত্র-৩

[সি. বো. ২০১৭]

ক. ডেটা ট্রান্সমিশন মোড কী? ১
খ. "স্বল্প দূরত্বে বিনা খরচে ডেটা স্থানান্তর সম্ভব"— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. চিত্র-১ এর নেটওয়ার্ক টপোলজি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. স্বল্পব্যয়ে ল্যাবরেটরিতে ব্যবহারের জন্য উদ্দীপকের কোন টপোলজিটি অধিকতর উপযোগী? তুলনামূলক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

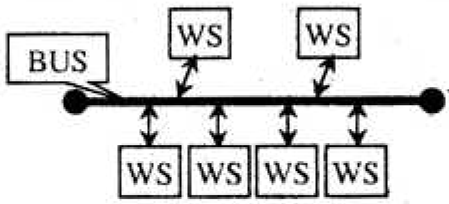
৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা কমিউনিকেশন ব্যবস্থায় উৎস থেকে গন্তব্যে ডেটা পাঠানো হয়। উৎস থেকে গন্তব্যে ডেটা ট্রান্সফারের ক্ষেত্রে ডেটা প্রবাহের দিককে ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বলা হয়।

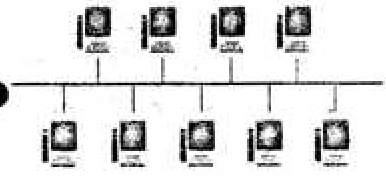
খ ব্লুটুথ এর মাধ্যমে স্বল্প দূরত্বে বিনা খরচে ডেটা স্থানান্তর সম্ভব। ব্লুটুথহচ্ছে স্বল্প দূরত্বের (১০ মিটারের কাছাকাছি) ভিতর বিনা খরচে ডেটা আদান-প্রদানের জন্য বহুল প্রচলিত ওয়্যারলেস প্রযুক্তি।
ব্লুটুথের সাহায্যে বিনা খরচে স্বল্প দূরত্বে থাকা আধুনিক প্রায় সকল ডিভাইস নিজেদের মধ্যে ব্যক্তিগতভাবে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে বিধায় তারবিহীন পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক প্রটোকল বলা হয়।

গ চিত্র-১ এর নেটওয়ার্ক টপোলজি হচ্ছে BUS টপোলজি।
বাস নেটওয়ার্ক সংগঠনে একটি সংযোগ লাইনের সাথে সবগুলি নোড যুক্ত থাকে। একটি কম্পিউটার অন্য কম্পিউটার নোডের সংযোগ

লাইনের মাধ্যমে সংকেত পাঠায়। অন্যান্য কম্পিউটারগুলি তাদের নোডে সেই সংকেত পরীক্ষা করে এবং কেবলমাত্র প্রাপক নোড সেই সংকেত গ্রহণ করে। নিচে একটি বাস নেটওয়ার্ক দেখানো হলো-



চিত্র-১: বাস নেটওয়ার্ক



চিত্র-২: বাস নেটওয়ার্ক

বাস টপোলজি ব্যবহারের সুবিধাসমূহ-

১. বাস নেটওয়ার্কের কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে অন্য কম্পিউটারের কাজ করতে কোনো অসুবিধা হয় না। সহজেই কোনো কম্পিউটার নেটওয়ার্ক হতে বিচ্ছিন্ন করা সম্ভব।

২. নেটওয়ার্কের বিভিন্ন যন্ত্রপাতি সংযুক্ত করতে এই টপোলজিতে সবচেয়ে কম ক্যাবল প্রয়োজন হয়, ফলে এতে খরচও সাশ্রয় হয়।

৩. নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন বা বাস সহজে সম্প্রসারণ করা যায়। দুটো পৃথক ক্যাবলকে একটি বিএনসি ব্যারেল কানেক্টর (BNC Barrel Connector) দিয়ে জোড়া লাগিয়ে একটি লম্বা ক্যাবল রূপ দেওয়া যায় এবং এতে আরও অধিক সংখ্যক কম্পিউটারকে সংযোগ দেওয়া সম্ভব হয়।

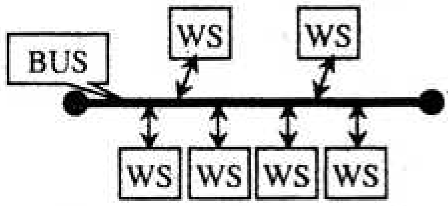
৪. বাস নেটওয়ার্কে কোনো নোড (কম্পিউটার, প্রিন্টার বা অন্য কোনো যন্ত্রপাতি) যোগ করলে বা সরিয়ে নিলে তাতে পুরো নেটওয়ার্কের কার্যক্রম ব্যাহত হয় না।

ঘ উদ্দীপকে যে তিনটি টপোলজি ব্যবহার করা হয়েছে তা হলো- বাস টপোলজি, রিং টপোলজি এবং স্টার টপোলজি। স্বল্পব্যয়ে ল্যাবরেটরিতে ব্যবহারের জন্য বাস টপোলজি অধিকতর উপযোগী। নিচে বিস্তারিত আলোচনা করা হলো-

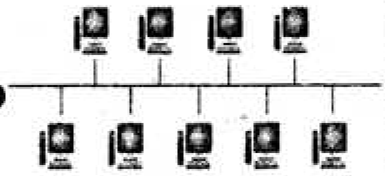
উদ্দীপকে চিত্র-২ এর সংগঠন হচ্ছে স্টার টপোলজি। এই টপোলজিতে কেন্দ্রীয় নেটওয়ার্ক হাব বা সুইচ খারাপ হয়ে গেলে সমস্ত নেটওয়ার্কটি অচল হয়ে পড়ে। কারণ পুরো নেটওয়ার্ক হাবের মাধ্যমেই পরস্পরের সঙ্গে যুক্ত থাকে। স্টার টপোলজিতে প্রচুর পরিমাণে ক্যাবল ব্যবহৃত হয় বিধায় এটি একটি ব্যয়বহুল পদ্ধতি।

উদ্দীপকে চিত্র-৩ এর সংগঠন হচ্ছে ট্রি টপোলজি। এই টপোলজির রুট বা সার্ভার কম্পিউটারে কোনো ত্রুটি দেখা দিলে ট্রি নেটওয়ার্ক অচল হয়ে যায়। অন্যান্য টপোলজির তুলনায় অপেক্ষাকৃত জটিল।

কিন্তু উদ্দীপকে চিত্র-১ এর সংগঠন হচ্ছে বাস টপোলজি। বাস নেটওয়ার্ক সংগঠনে একটি সংযোগ লাইনের সাথে সবগুলি নোড যুক্ত থাকে। একটি কম্পিউটার অন্য কম্পিউটার নোডের সংযোগ লাইনের মাধ্যমে সংকেত পাঠায়। অন্যান্য কম্পিউটারগুলি তাদের নোডে সেই সংকেত পরীক্ষা করে এবং কেবলমাত্র প্রাপক নোড সেই সংকেত গ্রহণ করে। নিচে একটি বাস নেটওয়ার্ক দেখানো হলো-



চিত্র-১: বাস নেটওয়ার্ক



চিত্র-২: বাস নেটওয়ার্ক

প্রশ্ন ▶১০ তারেকের বাসার ডেস্কটপ কম্পিউটারটি টেলিফোন লাইনের মাধ্যমে ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেটে সংযুক্ত। মোবাইল কোম্পানিগুলোর ইন্টারনেট ডেটা চার্জ বেশি হওয়ায় সে তার মোবাইল, ট্যাব এবং ল্যাপটপকে বাসার একই ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেটে সংযুক্ত করতে চায়, যাতে সে তার মোবাইলের মাধ্যমেই বিদেশে অবস্থানরত পিতার সাথে ভিডিও কল করতে পারে। *[ব. বো. ২০১৭]*

ক. ক্লাউড কম্পিউটিং কী? ১

খ. মোবাইল ফোনের ডেটা ট্রান্সমিশন মোড ব্যাখ্যা কর। ২

গ. তারেকের ব্যবহৃত মোবাইল ফোনটি কোন প্রজন্মের? এই প্রজন্মের মোবাইল ফোনের ২টি বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩

ঘ. তারেকের সকল ডিভাইস একই ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট সংযোগ ব্যবহার করতে গৃহীত সম্ভাব্য ব্যবস্থাটি বিশ্লেষণ কর। ৪

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ক্লাউড কম্পিউটিং এমন একটি কম্পিউটিং প্রযুক্তি যা ইন্টারনেট এবং কেন্দ্রিয় রিমোট সার্ভার ব্যবহারের মাধ্যমে ডেটা এবং অ্যাপ্লিকেশনসমূহ নিয়ন্ত্রণ ও রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম।

খ মোবাইল ফোনের ডেটা ট্রান্সমিশন মোড হচ্ছে ফুল-ডুপ্লেক্স। ফুল-ডুপ্লেক্স হচ্ছে একইসময়ে উভয় দিক হতে ডেটা প্রেরণের ব্যবস্থা থাকে। যে কোনো প্রান্ত প্রয়োজনে ডেটা প্রেরণ করার সময় ডেটা গ্রহণ অথবা ডেটা গ্রহণের সময় প্রেরণও করতে পারবে। চিত্রের ফুল-ডুপ্লেক্সের ক্ষেত্রে, (ক) যখন (খ) এর দিকে ডেটা প্রেরণ করবে (খ) ও তখন (ক) এর দিকে ডেটা প্রেরণ করতে পারবে।
উদাহরণ- টেলিফোন, মোবাইল।



চিত্র: ফুল-ডুপ্লেক্স (Full-Duplex)

গ তারেকের ব্যবহৃত মোবাইল ফোনটি চতুর্থ প্রজন্মের। নিচে চতুর্থ প্রজন্মের মোবাইল ফোন এর দুইটি বৈশিষ্ট্য নিচে দেওয়া হলো-

১. চতুর্থ প্রজন্মে সার্কিট স্যুইচিং বা প্যাকেট স্যুইচিং এর পরিবর্তে ইন্টারনেট প্রটোকল নির্ভর নেটওয়ার্ক ব্যবহার।

২. রিসোর্স ব্যবস্থাপনা এবং কোয়ালিটি অব সার্ভিসের যথেষ্ট উন্নতি।

ঘ উদ্দীপক অনুযায়ী তারেকের সকল ডিভাইসগুলোকে একই ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট সংযোগ ব্যবহার করার জন্য Wireless Personal Area Network – (WPAN) ব্যবহার করা উচিৎ বলে আমি মনে করি।

ওয়ারলেস প্রযুক্তি ব্যবহার করলে তারেক শুধু তার তিনটি কম্পিউটার নয়, অন্য যে কোনো ডিভাইস যেমন-(ল্যাপটপ, মোবাইলফোন, ট্যাবলেট কম্পিউটার) ইত্যাদিতে খুব সহজে নেটওয়ার্ক সংযুক্ত করতে পারবে। ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেমের ক্ষেত্রে ব্যবহারকারীর কমিউনিকেশন ডিভাইস যদি ওয়্যারলেস সাপোর্টেড হয় তাহলে এ সংক্রান্ত জটিলতা খুব কমই থাকে। ওয়্যারলেস প্রযুক্তির সাহায্যে অল্প ও বেশি দূরত্বের যেকোনো ডিভাইস সমূহের মধ্যে ডেটা আদান প্রদান করা যায়।

ওয়্যারলেস পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক হলো এমন একটি তারবিহীন কম্পিউটার নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা যেটি পার্সোনাল কম্পিউটার ডিভাইসসমূহের মধ্যে যোগাযোগের জন্য ব্যবহৃত হয়। WPAN এর ব্যাপ্তি ১০ মিটারের মধ্যেই সীমাবদ্ধ থাকে। WPAN এর জন্য সংযোগকারী ডিভাইসগুলোতে ব্লুটুথ (Bluetooth), ইনফ্রারেড (Infrared) ইত্যাদি প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ▶১১ আইসিটি নির্ভর জ্ঞান ও প্রযুক্তি মানুষকে সমৃদ্ধির পথে এগিয়ে নিচ্ছে। আরিফ ICT বিষয়ে পড়াশুনা করে এমন একটি যোগাযোগ মাধ্যম সম্পর্কে জানতে পারল যেখানে শব্দের পাশাপাশি চলমান ছবিও পাঠানো যায়। তবে এ মাধ্যমে ডেটা বাঁকা পথে চলাচল করতে পারে না বিধায় উঁচু ভবনের উপর টাওয়ার বসানোর প্রয়োজন হয় যার ফ্রিকোয়েন্সি 300 MHz হতে 300 GHz. পরবর্তীতে নতুন উদ্ভাবিত একটি প্রযুক্তির সাথে এর সম্মিলন ঘটানো হয়, যা সমুদ্রের তলদেশ দিয়ে এক মহাদেশকে অন্য মহাদেশের সাথে যুক্ত করেছে। *[ব. বো. ২০১৭]*

ক. ব্রিজ কী? ১

খ. ওয়াকি-টকিতে যুগপৎ কথা বলা ও শোনা সম্ভব নয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের ১ম মাধ্যমটি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. "দ্বিতীয় মাধ্যম অপেক্ষাকৃত সুবিধাজনক"— যুক্তিসহ মূল্যায়ন কর। ৪

১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ব্রিজ হচ্ছে তথ্য ও যোগাযোগের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত এক ধরনের বিশেষ নেটওয়ার্ক ডিভাইস যা একাধিক ল্যানের ভেতর সংযোগ স্থাপনের জন্য ব্যবহৃত হয়।

খ ওয়াকি-টকি তে ব্যবহৃত প্রযুক্তি হচ্ছে ডেটা ট্রান্সমিশন মোডের অন্তর্গত হাফ-ডুপ্লেক্স।
এই ব্যবস্থায় উভয় দিক থেকে ডেটা প্রেরণের সুযোগ থাকে, তবে তা একই সময়ে বা যুগপৎ সম্ভব নয়। যে কোন প্রান্ত একই সময়ে কেবলমাত্র ডেটা গ্রহণ করতে পারে, কিন্তু গ্রহণ এবং প্রেরণ একই সাথে করতে পারে না। নিম্নে চিত্র হতে দেখা যাচ্ছে যে, হাফ-ডুপ্লেক্স ব্যবস্থায় (ক) যখন ডেটা প্রেরণ করবে (খ) তখন কেবলমাত্র ডেটা গ্রহণ করতে পারবে, প্রেরণ করতে পারবে না। (ক) এর প্রেরণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হলে (খ) ডেটা প্রেরণ করতে পারবে। অনুরূপভাবে (খ) এর প্রেরণ প্রক্রিয়া চলাকালীন (ক) কেবলমাত্র ডেটা গ্রহণ করতে পারবে।



চিত্র: হাফ-ডুপ্লেক্স (Half-Duplex)

গ উদ্দীপকের প্রথম মাধ্যমটি হচ্ছে টেরিস্ট্রোরিয়াল মাইক্রোওয়েভ।
টেরিস্ট্রোরিয়াল মাইক্রোওয়েভ হচ্ছে এক ধারনের ইলেক্ট্রো ম্যাগনেটিক ওয়েভ যা সেকেন্ডে প্রায় ১ গিগা বা তার চেয়ে বেশিবার কম্পন বিশিষ্ট। টেরিস্ট্রোরিয়াল মাইক্রোওয়েভ সংযোগ ব্যবহার করে ডেটা স্থানান্তর অর্থাৎ কম্পিউটার প্রদত্ত ডেটা, কথা এবং ছবি ইত্যাদি স্থানান্তর সম্ভব। দূরপাল্লায় ডেটা ট্রান্সমিশন-এ মাইক্রোওয়েভ অত্যন্ত জনপ্রিয় পদ্ধতি।
এ ধরনের প্রযুক্তিতে ভূ-পৃষ্ঠেই ট্রান্সমিটার ও রিসিভার বসানো হয়। এতে মেগাহার্টজ ফ্রিকোয়েন্সি সীমার নিচের দিকে ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহার করা হয়। এটি একটি সিগন্যাল ট্রান্সমিট এবং রিসিভ করে। টেরিস্ট্রোরিয়াল মাইক্রোওয়েভ বাঁকা পথে চলাচল করতে পারে না। তাই প্রেরক ও গ্রাহক কম্পিউটারের মধ্যে কোনো বাধা থাকলে সংকেত পাঠানো যায় না। এজন্য মাইক্রোওয়েভ এ্যান্টিনা বড় কোনো ভবন বা টাওয়ারের ওপর বসানো হয়।

ঘ উদ্দীপকের প্রথম মাধ্যমটি হচ্ছে টেরিস্ট্রোরিয়াল মাইক্রোওয়েভ এবং দ্বিতীয় মাধ্যমটি হচ্ছে ফাইবার অপটিক ক্যাবল।
টেরিস্ট্রোরিয়াল মাইক্রোওয়েভ হচ্ছে এক ধারনের ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ওয়েভ যা সেকেন্ডে প্রায় ১ গিগা বা তার চেয়ে বেশিবার কম্পন বিশিষ্ট। কিন্তু টেরিস্ট্রোরিয়াল মাইক্রোওয়েভ বাঁকা পথে চলাচল করতে পারে না। তাই প্রেরক ও গ্রাহক কম্পিউটারের মধ্যে কোনো বাধা থাকলে সংকেত পাঠানো যায় না। এজন্য মাইক্রোওয়েভ এ্যান্টিনা বড় কোনো ভবন বা টাওয়ারের ওপর বসানো হয়।
অপটিক্যাল ফাইবার কমিউনিকেশন ব্যবস্থা বেশ সহজ এবং টেলিকমিউনিকেশন ব্যবস্থার সাথে এর যথেষ্ট মিল রয়েছে। প্রেরক যন্ত্র, প্রেরণ মাধ্যম এবং গ্রাহক যন্ত্র এ তিনটি মূল অংশ নিয়ে ফাইবার অপটিক কমিউনিকেশন ব্যবস্থা সংগঠিত। অপটিক্যাল ফাইবার আলোক রশ্মির পূর্ণ আভ্যন্তরীণ প্রতিফলন এর মাধ্যমে ডেটা পরিবহন করে থাকে। এতে গিগাবাইট রেঞ্জ বা তার চেয়ে বেশি গতিতে ডেটা চলাচল করতে পারে। উচ্চ ব্যান্ডউইডথ, আকারে ছোট এবং ওজন অত্যন্ত কম, শক্তি ক্ষয় করে কম, বিদ্যুৎ চৌম্বক প্রবাহ হতে মুক্ত। তাই আধুনিক নেটওয়ার্কে ব্যাকবোন ক্যাবল হিসেবে ফাইবার অপটিক ক্যাবল অত্যন্ত জনপ্রিয়।
অর্থাৎ উদ্দীপকের প্রথম মাধ্যমটি থেকে দ্বিতীয় মাধ্যমটি অধিক সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ▶১২ চট্টগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয় ক্যাম্পাস পাহাড়ী এলাকায় প্রায় ১০-১২ কি.মি. বিস্তৃত। বিশ্ববিদ্যালয়ের বিভিন্ন বিভাগ নিজ নিজ উদ্যোগে ইন্টারনেট সেবা ব্যবহার করছে, যা অত্যন্ত ব্যয়বহুল। ভিসি মহোদয়ের নিকট সমস্যাটি উপস্থাপন করা হলে তিনি বিশ্ববিদ্যালয়ের IT ইনচার্জের পরামর্শে কেন্দ্রীয় (একক নিয়ন্ত্রিত) ইন্টারনেট সেবা চালু করেন। কিন্তু দূরত্ব ও পাহ উঁচু-নিচুর কারণে কিছু বিভাগে ইন্টারনেট সেবা মানে দুর্বলতা দেখা দিল। /মাদরাসা বোর্ড ২০১৭/

ক. ব্যান্ড উইথ কী? ১
খ. হাবের পরিবর্তে সুইচ ব্যবহার করলে কি সুবিধা পাওয়া যায়– ব্যাখ্যা করো। ২
গ. IT ইনচার্জ কোন ধরনের পরামর্শ দিয়েছিলেন? বর্ণনা করো। ৩
ঘ. সকল বিভাগে ইন্টারনেট সেবার মান উন্নয়নে করণীয় ব্যাখ্যা করো। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

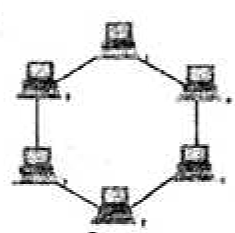
ক একস্থান হতে অন্য স্থানে কিংবা এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের হারকে ডেটা ট্রান্সমিশন স্পিড বলে। এ ট্রান্সমিশন স্পিডকে অনেক সময় Bandwidth বলা হয়।

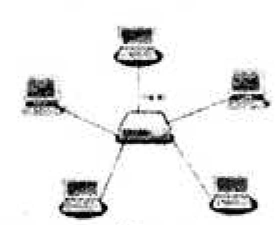
খ সুইচ প্রেরক প্রান্ত থেকে প্রাপ্ত ডেটা প্রাপক কম্পিউটারের সুনির্দিষ্ট পোর্টটিতে পাঠিয়ে দেয়। কিন্তু হাব সুনির্দিষ্ট কম্পিউটারে না পাঠিয়ে সকল কম্পিউটারে পাঠায়। ফলে ডেটা প্রেরণে সুইচের ক্ষেত্রে কম সময় লাগে।

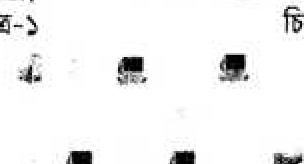
গ বিশ্ববিদ্যালয়ের আইটি (IT) ইনচার্জ নেটওয়ার্ক সংগঠনের স্টার টপোলজির মাধ্যমে ইন্টারনেট সেবার পরামর্শ দিয়েছিল। স্টার টপোলজিতে নেটওয়ার্কভূক্ত সকল কম্পিউটার থেকে কেবল বের হয়ে এসে একটি কেন্দ্রিয় স্থানে যুক্ত হয়। অর্থাৎ একক কেন্দ্রিয় ডিভাইস কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত নেটওয়ার্ক। এ নেটওয়ার্কে অধিক সংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে। স্টার টপোলজিতে কম্পিউটারের সংখ্যা নির্ভর করে হাবে কয়টি পোর্ট আছে তার ওপর। যেহেতু বিশ্ববিদ্যালয়ের ক্যাম্পাস প্রায় ১০-১২ কি.মি.। তাই এখানে সেন্ট্রাল ডিভাইস হিসাবে রাউটার ও Switch ব্যবহৃত হয়েছে। যা পরবর্তিতে Wi-Fi জোন তৈরি করে বিভিন্ন বিভাগে ইন্টারনেট সেবা চালু করে। কিন্তু ব্যবহারকারীর সংখ্যা বেশি হলে এর ব্যান্ডউইডথের চরম ঘাটতি দেখা যায়। এর ফল শ্রুতিতে ধীর গতির ইন্টারনেট কানেকশন পরিলক্ষিত হয়।

ঘ সকল বিভাগের ইন্টারনেট সেবার মান উন্নয়নের জন্য ওয়াইম্যাক্স প্রযুক্তি ব্যবহার করতে হবে। কেননা, এই প্রযুক্তি হলো বর্তমান সময়ের সর্বাধিক উচ্চগতির ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট প্রটোকল সার্ভিস, যা– তারবিহীন ব্যবস্থায় ১০ থেকে ৬০ কি.মি. পর্যন্ত ইন্টারনেট সুবিধা প্রদান করে।
ওয়াইম্যাক্স-এর পূর্ণ অর্থ হলো Worldwide Interoperability for Microwave Access. এটি প্রচলিত DSL (Digital Subscriber Line) প্রযুক্তি এবং তারযুক্ত ইন্টারনেটের পরিবর্তে দ্রুতগতির তারবিহীন সুবিধা প্রদান করে। ওয়াইম্যাক্স প্রযুক্তি ব্যবহার করে ডেটা আদান-প্রদান করা ছাড়াও VOIP (Voice Over Internet Protocol)- এর মাধ্যমে পৃথিবীর যেকোন দেশে কম খরচে কথাও বলা যায়। এর মাধ্যমে অনেক বেশি ব্যবহারকারী বহুদূর এলাকা পর্যন্ত উচ্চগতিতে ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট সেবা পেয়ে থাকে। প্রত্যন্ত অঞ্চল যেখানে সাধারণত ব্রডব্যান্ড সেবার কথা কল্পনাও করা যায় না, সেখানেও বিনা-তারে ব্রডব্যান্ড সেবা দেয়া যাচ্ছে ওয়াইম্যাক্সের মাধ্যমে। বিশেষ করে উঁচু-নীচু পাহাড়ী অঞ্চল কিংবা ক্যাবল স্থাপনের জন্য দুর্গম এলাকায় ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট সেবা পৌঁছে দেবার জন্য ওয়াই-ম্যাক্স হলো সর্বোৎকৃষ্ট প্রযুক্তিগত সমাধান। এছাড়াও শক্তিশালী এনক্রিপশন থাকায় ডেটা নিরাপত্তা বেশি। ফলে অবৈধ ব্যবহারকারী ইন্টারনেট ব্যবহার করতে পারে না বিধায় ডেটার গতি স্বাভাবিক থাকে।

প্রশ্ন ▶১৩


চিত্র-১


চিত্র-২


চিত্র-৩

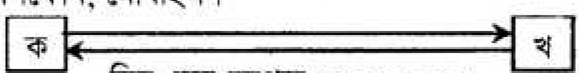
/ঢা. বো. ২০১৬/

ক. রাউটার কী? ১
খ. মোবাইল ফোনের ডেটা ট্রান্সমিশন মোড ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের ২নং চিত্রে নেটওয়ার্কের কোন টপোলজি অনুসরণ করা হয়েছে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ১নং ও ৩নং চিত্রের টপোলজির মধ্যে কোনটি অধিক সুবিধাজনক? বিশ্লেষণ কর। ৪

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রাউটার হচ্ছে একধরনের ইলেকট্রনিক যন্ত্র যা উৎস কম্পিউটার থেকে গন্তব্য কম্পিউটারে ডেটা প্যাকেট পৌঁছে দেয়।

খ মোবাইল ফোনের ডেটা ট্রান্সমিশন মোড হচ্ছে ইউনিকাস্ট ডেটা ট্রান্সমিশন মোডের অন্তর্গত ফুল-ডুপ্লেক্স মোড।
এ পদ্ধতিতে ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে উভয় দিক থেকে একই সময়ে ডেটা প্রেরণ ও গ্রহণ করা যায়। এক্ষেত্রে কোনো প্রান্ত একই সময়ে ডেটা প্রেরণ করার সময় ইচ্ছে করলে ডেটা গ্রহণও করতে পারে। যেমন- একই সময়ে নিচের চিত্র-ক হতে চিত্র-খ এর দিকে ডেটা প্রেরণ করা যাবে এবং চিত্র-খ হতে চিত্র-ক এর দিকে ডেটা প্রেরণ করা যাবে। যেমন- টেলিফোন, মোবাইল।



চিত্র: ফুল-ডুপ্লেক্স (Full-Duplex)

গ উদ্দীপকে ২ নং চিত্রে কেন্দ্রিয় ডিভাইসটি হচ্ছে হাব বা সুইচ।
এই ধরনের সংগঠনকে স্টার সংগঠন বলে যেখানে একটি কেন্দ্রিয় হাব এর সাথে অন্যান্য কম্পিউটারগুলো সংযুক্ত থাকে। হাব এর মাধ্যমে কম্পিউটারগুলো পরস্পরের সাথে যোগাযোগ স্থাপন করতে পারে। হাব কম্পিউটারগুলোর মাঝে ডেটা চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে।
এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের জন্য প্রথমে হাবে প্রেরণ করতে হয়। এরপর হাব ডেটা গ্রহণকারী কম্পিউটারে ডেটা পাঠিয়ে দেয়। হাব এর ক্ষমতা যত বেশি হবে নেটওয়ার্কে তত বেশি কম্পিউটার এর সংযোগ দেয়া যাবে। এ সংগঠনে কোনো একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে বাকি নেটওয়ার্কে তার কোনো প্রভাব পড়ে না। ফলে খুব সহজেই সমস্যায় আক্রান্ত কম্পিউটারটি সরিয়ে নেয়া যায়।

ঘ উদ্দীপকে চিত্র-১ ও চিত্র-৩ এর মধ্যে বাস টপোলজি অর্থাৎ চিত্র-৩ অধিক সুবিধাজনক।
চিত্র-১ এ রিং টপোলজিতে কম্পিউটারগুলো সরাসরি পরস্পরের সাথে যুক্ত থাকে না বিধায় নেটওয়ার্কের কোনো কম্পিউটার অন্য যে কোনো কম্পিউটারে সরাসরি সংকেত পাঠাতে পারে না। এজন্য নেটওয়ার্কের কোনো কম্পিউটার সংকেত পুন:প্রেরণের ক্ষমতা হারালে কিংবা খারাপ হয়ে গেলে পুরো নেটওয়ার্কটি অচল হয়ে পড়ে।
কিন্তু বাস নেটওয়ার্কের কোনো কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে অন্য কম্পিউটারের কাজ করতে কোনো অসুবিধা হয় না। এই নেটওয়ার্কে বিভিন্ন যন্ত্রপাতি সংযুক্ত করতে সবচেয়ে কম ক্যাবল প্রয়োজন হয়, ফলে এতে খরচও সাশ্রয় হয় এবং এই টপোলজির নেটওয়ার্কের ব্যাকবন সহজে সম্প্রসারণ করা যায়।
অর্থাৎ বাস টপোলজি তুলনামূলক রিং টপোলজি থেকে অধিক সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ▶ ১৪ একদিন রফিক সাহেবের অফিসে ব্যবহৃত নেটওয়ার্কের কোনো কম্পিউটারই কাজ করছিল না। অনুসন্ধানে জানা যায় যে মাত্র একটি কম্পিউটার নষ্ট হওয়ার কারণে এমনটি ঘটে। অপরদিকে মিজান সাহেবের অফিসে ব্যবহৃত নেটওয়ার্কের দুটি কম্পিউটার নষ্ট হলেও অন্যান্য কম্পিউটারগুলো সচল ছিল। এক্ষেত্রে কম্পিউটারগুলো একটি কেন্দ্রিয় ডিভাইসের সাথে যুক্ত ছিল। *[রা. বো. ২০১৬]*

ক. ব্যান্ডউইড্থ কী? ১
খ. আলোর গতিতে ডেটা স্থানান্তর— ব্যাখ্যা কর। ২
গ. রফিক সাহেবের অফিসে ব্যবহৃত নেটওয়ার্কে সাধারণত যে ধরনের ক্যাবল ব্যবহৃত হয় তা ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টপোলজিদ্বয়ের মধ্যে কোনটি বেশি নির্ভরযোগ্য— বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

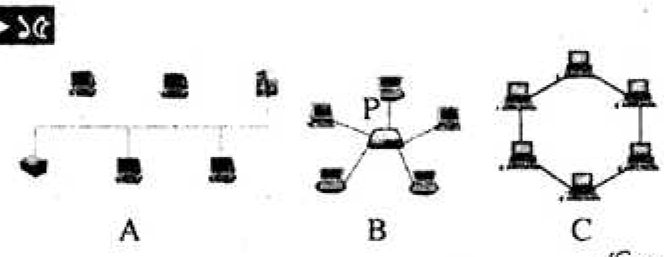
ক একস্থান হতে অন্য স্থানে কিংবা এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের হারকে ডেটা ট্রান্সমিশন স্পিড বলে। এ ট্রান্সমিশন স্পিডকে Bandwidth বলা হয়।

খ আলোর গতিতে ডেটা স্থানান্তরিত হয় ফাইবার অপটিক ক্যাবলে। ফাইবার অপটিক ক্যাবল হলো কাঁচ বা প্লাস্টিক দ্বারা তৈরি এক ধরনের ডাই-ইলেকট্রনিক পদার্থ যা আলো নিবন্ধকরণ ও পরিবহনে সক্ষম। আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা উৎস থেকে গন্তব্যে গমন করে। যেহেতু আলোর গতি ইলেকট্রনের গতির তুলনায় বেশি তাই ফাইবার অপটিক ক্যাবলের মধ্য দিয়ে সবচেয়ে বেশি এবং দ্রুতগতিতে ডেটা প্রেরণ করা যায়।

গ উদ্দীপকের রফিক সাহেবের অফিসে ব্যবহৃত নেটওয়ার্ক ক্যাবল হচ্ছে- টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল (Twisted Pair Cable)।
দুটি পরিবাহী তারকে পরস্পর সুষমভাবে পেচিয়ে তৈরি করা হয় বলে একে টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল বলা হয়। পেঁচানো তার দুটিকে পৃথক রাখার জন্য এদের মাঝে অপরিবাহী পদার্থ ব্যবহার করা হয়। এ ধরনের ক্যাবলের সাধারণত মোট ৪ জোড়া তার ব্যবহৃত হয়। প্রতিজোড়া তারের মধ্যে একটি সাধারণ বা কমন রঙের (সাদা) তার থাকে এবং অপর তারগুলো হয় ভিন্ন রঙের যেমন- নীল, গোলাপী, সবুজ ও বাদামী কোডযুক্ত তার। কালার কোড অনুযায়ী ক্যাবলকে কানেক্টরের সাথে সংযুক্ত করতে হয়। এ ধরনের ক্যাবল ব্যবহার করে সাধারণত ১০০ মিটারের বেশি দূরত্বে কোন ডেটা প্রেরণ করা যায় না। তাই বেশির ভাগ ক্ষেত্রে এটি Local Area Network (LAN)- এ ব্যবহৃত হয়।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত টপোলজিদ্বয়ের মধ্যে স্টার টপোলজি বেশি নির্ভরযোগ্য- বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দেওয়া হলো —
স্টার টপোলজিতে নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটার থেকে ক্যাবল বের হয়ে এসে একটি কেন্দ্রিয় স্থানে যুক্ত হয়। এই কেন্দ্রিয় স্থানে এসব ক্যাবল একটি ডিভাইসের সাথে যুক্ত থাকে যাকে Consentrator (কনসেনট্রেটর) বলে। এটি সাধারণত হাব বা সুইচ হতে পারে। এ নেটওয়ার্কের কোনো একটি কম্পিউটার বিকল হয়ে গেলে তা নেটওয়ার্কের অন্য কম্পিউটারের উপর ডেটা আদান-প্রদানের ক্ষেত্রে প্রভাব ফেলে না। কোনো একটি কম্পিউটার সমস্যাযুক্ত হলে তা সহজে বের করা যায় এবং দ্রুত সমাধান করা যায়।
অপরদিকে, রিং নেটওয়ার্কের কম্পিউটারগুলোর একটি কেন্দ্রিয় ডিভাইসে যুক্ত থাকে না বলে নেটওয়ার্কে কোন সমস্যা হলে ত্রুটি বের করা কঠিন হয়ে দাঁড়ায়। রিং টপোলজির জন্য জটিল নিয়ন্ত্রণ সফটওয়্যার ব্যবহৃত হয় যা স্টার টপোলজিতে হয় না। সুতরাং উপরিউক্ত আলোচনা পর্যবেক্ষণ করলে সহজেই বোঝা যায় যে, স্টার টপোলজি বেশি নির্ভরযোগ্য।

প্রশ্ন ▶ ১৫



[দি. বো. ২০১৬]

ক. হটস্পট কী? ১
খ. অপটিক্যাল ফাইবার দ্রুত গতিতে ডেটা আদান-প্রদান করে — বুঝিয়ে বল। ২
গ. B চিত্রে P চিহ্নিত ডিভাইসটির ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. A, B, C কে ব্যবহার করে নতুন টপোলজি তৈরি সম্ভব কি? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক হটস্পট হচ্ছে একটি নির্দিষ্ট ওয়্যারলেস নেটওয়ার্ক সমৃদ্ধ এলাকা, যেখানে সংশ্লিষ্ট ডিভাইসের সাহায্যে খুব সহজেই ইন্টারনেট এক্সেস করা যায়।

খ অপটিক্যাল ফাইবার হলো অত্যন্ত সরু এক ধরনের কাচের তন্তু। ফাইবার অপটিক ক্যাবলে ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের পরিবর্তে আলোক বা লাইট সিগনাল ট্রান্সমিট করে এবং এতে আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা উৎস থেকে গন্তব্যে গমন করে।

ইলেকট্রিসিটির মতো আলোক সংকেত বাইরে ছড়িয়ে পড়ে না বলে এতে এটেনুয়েশন (অপচয়) নেই বললেই চলে। এটেনুয়েশন না থাকায় এর মাঝ দিয়ে সিগনাল বেশি দূরত্ব পর্যন্ত অতিক্রম করতে পারে। ফলে ফাইবার অপটিক ক্যাবলে Gbps রেঞ্জ বা তার চেয়ে বেশি গতিতে ডেটা চলাচল করতে পারে।

গ উদ্দীপকে B চিত্রে P চিহ্নিত ডিভাইসটি হচ্ছে কেন্দ্রিয় হাব বা সুইচ। এটিকে আবার কনসেনট্রেটর বলে।

এই ধরনের সংগঠনকে স্টার সংগঠন বলে যেখানে একটি কেন্দ্রিয় হাব এর সাথে অন্যান্য কম্পিউটারগুলো সংযুক্ত থাকে। হাব এর মাধ্যমে কম্পিউটারগুলো পরস্পরের সাথে যোগাযোগ স্থাপন করতে পারে। হাব কম্পিউটারগুলোর মাঝে ডেটা চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে।

এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের জন্য প্রথমে হাবে প্রেরণ করতে হয়। এরপর হাব ডেটা গ্রহণকারী কম্পিউটারে ডেটা পাঠিয়ে দেয়। হাব এর ক্ষমতা যত বেশি হবে নেটওয়ার্কে তত বেশি কম্পিউটার এর সংযোগ দেয়া যাবে। এ সংগঠনে কোনো একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে বাকি নেটওয়ার্কে তথ্য প্রেরণের কোনো প্রভাব পড়ে না। ফলে খুব সহজেই সমস্যায় আক্রান্ত কম্পিউটারটি সরিয়ে নেয়া যায়। এবং নতুন আরেকটি সংযোগ করা যায়।

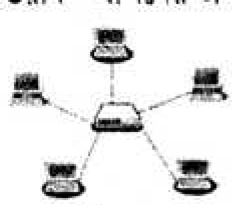
ঘ উদ্দীপকে চিত্র A, B, C তে ব্যবহার করা হয়েছে যথাক্রমে বাস সংগঠন, স্টার সংগঠন এবং রিং সংগঠন।

এই তিনটি সংগঠন মিলে নতুন একটি টপোলজি তৈরি করা সম্ভব যা হাইব্রিজ বা সংকর সংগঠন নামে পরিচিত।

উদাহরণস্বরূপ ইন্টারনেটকে সংকর সংগঠন হিসেবে অভিহিত করা হয়। কেননা ইন্টারনেট হলো বৃহৎ পরিসরের একটি নেটওয়ার্ক যেখানে সবধরনের সংগঠনের মিশ্রণ দেখা যায়। এই সংগঠনে প্রয়োজনানুযায়ী নেটওয়ার্ক বৃদ্ধি করার সুযোগ রয়েছে। কোনো এক অংশ নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক নষ্ট না হয়ে অংশবিশেষ নষ্ট হয়ে যায়।

বাস, স্টার এবং রিং ইত্যাদি সংগঠন মিলে তৈরিকৃত সংকর সংগঠনের নেটওয়ার্কের সমস্যা নির্ণয় করা সহজ। কিন্তু সংকর সংগঠনে ব্যবহৃত হাব সব সময় সচল রাখতে হয়।

প্রশ্ন ▶ ১৬ একটি কলেজের সুযোগ্য অধ্যক্ষ মহোদয় ২৫টি নতুন কম্পিউটার দিয়ে ICT ল্যাব স্থাপনের ব্যবস্থা করলেন। ল্যাবটির নেটওয়ার্ক স্থাপনের জন্য নিচের দুইটি চিত্র লক্ষ্য কর:



চিত্র-১



চিত্র-২

[কু. বো. ২০১৬]

ক. সুইচ কী? ১

খ. আলোর গতির ন্যায় ডেটা প্রেরণের জন্য ব্যবহৃত ক্যাবলটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. চিত্র-১ কোন নেটওয়ার্ক টপোলজি– ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. কম খরচে ল্যাবের জন্য তৈরি উদ্দীপকের কোন টপোলজি সুবিধাজনক তুলনামূলক আলোচনা করে মতামত দাও। ৪

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সুইচ একটি ডিভাইস যা নেটওয়ার্কের ডেটাকে বিভক্ত করে নেটওয়ার্কের সকল সিস্টেমে না পাঠিয়ে নির্দিষ্ট গন্তব্যে পাঠিয়ে দেয়।

খ আলোর গতির ন্যায় ডেটা প্রেরণের জন্য ব্যবহৃত কেবলটি হচ্ছে ফাইবার অপটিক ক্যাবল।

ফাইবার অপটিক ক্যাবল ডাই-ইলেকট্রিক অন্তরক পদার্থ দিয়ে তৈরি কাচের তন্তুর মধ্যে দিয়ে আলোর গতিতে ডেটা আদান প্রদান করতে পারে। বিপুল পরিমাণ ডেটা পরিবহনে সক্ষম এই কেবল দিয়ে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ আলোর প্রতিফলন প্রযুক্তি ব্যবহার করে ডেটা আদান প্রদান করে। এছাড়া একসাথে একাধিক তথ্য প্রেরণ ও রাসায়নিক নিস্ক্রিয়তার কারণে ফাইবার অপটিক ক্যাবলকে নেটওয়ার্ক এর ব্যাকবোন বলা হয়।

গ উদ্দীপকে চিত্র-১ হচ্ছে স্টার নেটওয়ার্ক টপোলজি।

এই ধরনের সংগঠনকে স্টার সংগঠন বলে যেখানে একটি কেন্দ্রিয় হাব এর সাথে অন্যান্য কম্পিউটারগুলো সংযুক্ত থাকে। হাব এর মাধ্যমে প্রিন্টার ও স্ক্যানার এবং কম্পিউটারগুলো পরস্পরের সাথে যোগাযোগ স্থাপন করতে পারে। হাব কম্পিউটারগুলোর মাঝে ডেটা চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে।

এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের জন্য প্রথমে হাবে প্রেরণ করতে হয়। এরপর হাব ডেটা গ্রহণকারী কম্পিউটারে ডেটা পাঠিয়ে দেয়। হাব এর ক্ষমতা যত বেশি হবে নেটওয়ার্কে তত বেশি কম্পিউটার এর সংযোগ দেয়া যাবে। এ সংগঠনে কোনো একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে বাকি নেটওয়ার্কে তার কোনো প্রভাব পড়ে না। ফলে খুব সহজেই সমস্যায় আক্রান্ত কম্পিউটারটি সরিয়ে নেয়া যায় এবং প্রয়োজনে নতুন একটি কম্পিউটার যুক্ত করা যায়।

ঘ কম খরচে ল্যাবের জন্য উদ্দীপকের চিত্র-২ অর্থাৎ বাস টপোলজি সুবিধাজনক।

যে টপোলজিতে একটি মূল ক্যাবলের সাথে সব কয়টি ওয়ার্কস্টেশন বা কম্পিউটার সংযুক্ত থাকে তাকে বাস টপোলজি বলে।

বাস টপোলজির মূল ক্যাবল বা তারটিকে বলা হয় ব্যাকবোন। মূল ক্যাবলের উভয় প্রান্তে টারমিনেটর ব্যবহার করার প্রয়োজন হয়। এখানে কোনো কেন্দ্রিয় কম্পিউটার থাকে না বিধায় খরচ তুলনামূলক কম। বাস টপোলজি ছোট আকারের নেটওয়ার্কে ব্যবহার খুব সহজ।

বাস টপোলজিতে কম্পিউটারগুলো সংযুক্ত করতে কম তারের প্রয়োজন হয় ফলে খরচও কম হয়। এছাড়া বাস টপোলজির সবচেয়ে ভালো দিক হচ্ছে নেটওয়ার্কের অন্তর্ভুক্ত কোনো একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ সিস্টেম অচল হয়ে যায় না। সুতরাং কম খরচের মধ্যে বাস টপোলজি তুলনামূলক অনেক সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ▶ ১৭ সালাম ও কালাম দুই বন্ধু রাস্তা দিয়ে হেটে যাচ্ছে। তাদের পাশ দিয়ে একজন পুলিশ একটি ডিভাইসের মাধ্যমে কথা বলছে এবং কথা বলা শেষ হলে অপর পক্ষকে কথা বলার সিগনাল দিচ্ছে। সালাম সাথে থাকা একটি ডিভাইস দিয়ে তার মার সাথে একই সময়ে কথা বলছে ও শুনছে। কালাম বলল "দোস্ত তাড়াতাড়ি বাসায় ফিরতে হবে। আমার রেডিওতে সকালে শুনেছি আজ বৃষ্টি হতে পারে।" [সি. বো. ২০১৬]

ক. লজিক গেইট কী? ১

খ. "যে ক্যাবলকে নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন বলা হয়"— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. পুলিশের ব্যবহৃত ডিভাইসটির ডেটা ট্রান্সমিশন মোড ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. সালাম ও কালামের ব্যবহৃত ডিভাইসদ্বয়ের মধ্যে কোনটির ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বেশি সুবিধাজনক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

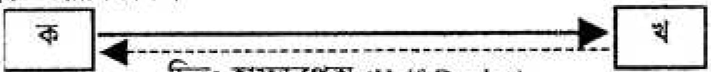
১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল ইলেকট্রনিক সার্কিট যুক্তিভিত্তিক সংকেত প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে সে সকল সার্কিটকে লজিক গেইট বলে।

খ ফাইবার অপটিক ক্যাবলকে নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন বলা হয়।

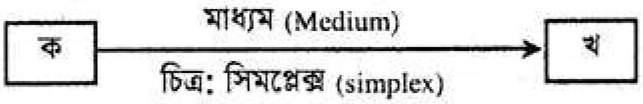
ফাইবার অপটিক ক্যাবল ডাই-ইলেকট্রিক অন্তরক পদার্থ দিয়ে তৈরি কাচের তন্তুর মধ্যে দিয়ে আলোর গতিতে ডেটা আদান প্রদান করতে পারে। বিপুল পরিমাণ ডেটা পরিবহনে সক্ষম এই কেবল দিয়ে আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন প্রযুক্তি ব্যবহার করে ডেটা আদান প্রদান করে। এছাড়া একসাথে একাধিক তথ্য প্রেরণ ও রাসায়নিক নিস্ক্রিয়তার কারণে ফাইবার অপটিক ক্যাবল নেটওয়ার্ক এর ব্যাকবোন বলা হয়।

গ উদ্দীপকে পুলিশের ব্যবহৃত ডিভাইসটির ডেটা ট্রান্সমিশন মোড হচ্ছে ইউনিকাস্ট এর অন্তর্গত হাফ-ডুপ্লেক্স মোড।
এ পদ্ধতিতে ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে উভয় দিক থেকে ডেটা প্রেরণ করা যায় তবে একই সময়ে তা সম্ভব নয়। এক্ষেত্রে কোনো প্রান্ত একই সময়ে কেবল ডেটা গ্রহণ অথবা প্রেরণ করতে পারে, কিন্তু গ্রহণ এবং প্রেরণ একই সময়ে করতে পারে না। যেমন- নিচের চিত্র-ক হতে চিত্র-খ এর দিকে ডেটা প্রেরণ করা যাবে এবং চিত্র-খ হতে চিত্র-ক এর দিকে ডেটা প্রেরণ করা যাবে কিন্তু একই সময়ে তা করা যাবে না।
যেমন- ওয়াকিটকি।



চিত্র: হাফডুপ্লেক্স (Half-Duplex)

ঘ উদ্দীপকে সালামের ব্যবহৃত ডিভাইসটির ডেটা ট্রান্সমিশন মোড হচ্ছে ইউনিকাস্ট এর অন্তর্গত ফুল-ডুপ্লেক্স এবং কালামের ব্যবহৃত ডিভাইসটির ডেটা ট্রান্সমিশন মোড হচ্ছে ইউনিকাস্ট এর অন্তর্গত সিমপ্লেক্স।
সিমপ্লেক্স ও ফুল-ডুপ্লেক্স ডেটা ট্রান্সমিশন মোডের মধ্যে ফুল-ডুপ্লেক্স ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বেশি সুবিধাজনক। কারণ ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে সিমপ্লেক্স মোড হচ্ছে ডেটার একমুখী প্রবাহ।



চিত্র: সিমপ্লেক্স (simplex)

সিমপ্লেক্স মোডে কেবলমাত্র চিত্র-ক থেকে চিত্র-খ এর দিকে ডেটা প্রেরণ করা যাবে। কিন্তু চিত্র-খ থেকে চিত্র-ক এর দিকে ডেটা প্রেরণ সম্ভব নয়। অর্থাৎ এই ব্যবস্থায় ডেটা গ্রহণ এবং প্রেরণের যেকোনো একটি সম্ভব। যেমন- রেডিও, টেলিভিশন।
কিন্তু ফুল-ডুপ্লেক্স পদ্ধতিতে ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে উভয় দিক থেকে একই সময়ে ডেটা প্রেরণ ও গ্রহণ করা যায়। এক্ষেত্রে কোনো প্রান্ত একই সময়ে ডেটা প্রেরণ করার সময় ইচ্ছে করলে ডেটা গ্রহণও করতে পারে। যেমন- একই সময়ে নিচের চিত্র-ক হতে চিত্র-খ এর দিকে ডেটা প্রেরণ করা যাবে এবং চিত্র-খ হতে চিত্র-ক এর দিকে ডেটা প্রেরণ করা যাবে। যেমন - টেলিফোন, মোবাইল।



চিত্র: ফুল-ডুপ্লেক্স (Full-Duplex)

প্রশ্ন ▶১৮ মিঃ 'X' ব্যবসার জন্য একটি বহুতল ভবনে স্থাপিত অফিসের কম্পিউটারসমূহ ক্যাবল মাধ্যমে সংযুক্ত করেন যার গতি ৮০০ bps। এতে তার কার্যক্রম পরিচালনা করা কষ্টকর। তাই সমস্যা সমাধানের জন্য কম্পিউটার ইঞ্জিনিয়ার বন্ধুর পরামর্শে অধিক গতিসম্পন্ন ক্যাবল নেটওয়ার্ক স্থাপন করলেন। /ব. বো. ২০১৬/

ক. ক্লাউড কম্পিউটিং কী? ১
খ. কোন ট্রান্সমিশনে একই সঙ্গে উভয়দিকে ডাটা আদান-প্রদান করা যায়?—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে মিঃ 'X' কোন ধরনের ব্যান্ডউইথ ব্যবহার করছেন? — ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের আলোকে ডেটা চলাচলের গতিবৃদ্ধির সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১৮নং প্রশ্নের উত্তর

ক ক্লাউড কম্পিউটিং এমন একটি কম্পিউটিং প্রযুক্তি যা ইন্টারনেট এবং কেন্দ্রিয় রিমোট সার্ভার ব্যবহারের মাধ্যমে ডেটা এবং অ্যাপ্লিকেশনসমূহ নিয়ন্ত্রণ ও রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম।

খ কম্পিউটার থেকে কম্পিউটারে ডেটা কমিউনিকেশনের সময় উভয় দিক থেকে একই সময়ে ডেটা প্রেরণ ও গ্রহণ করা যায় ইউনিকাস্ট ডেটা ট্রান্সমিশন মোডের অন্তর্গত ফুল-ডুপ্লেক্স মোডে।
এ পদ্ধতিতে ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে উভয় দিক থেকে একই সময়ে ডেটা প্রেরণ ও গ্রহণ করা যায়। এক্ষেত্রে কোনো প্রান্ত একই সময়ে ডেটা প্রেরণ করার সময় ইচ্ছে করলে ডেটা গ্রহণও করতে পারে। যেমন- একই সময়ে নিচের চিত্র-ক হতে চিত্র-খ এর দিকে ডেটা প্রেরণ করা যাবে এবং চিত্র-খ হতে চিত্র-ক এর দিকে ডেটা প্রেরণ করা যাবে। যেমন - টেলিফোন, মোবাইল।



চিত্র: ফুল-ডুপ্লেক্স (Full-Duplex)

গ উদ্দীপকে মিঃ 'X' ভয়েস ব্যান্ড ব্যান্ডউইডথ ব্যবহার করছেন।
সাধারণত দেখা যায় যে ব্যান্ডউইডথ তিন ধরনের ১. ন্যারো ব্যান্ড (৪৫ থেকে ৩০০ bps পর্যন্ত), ২. ভয়েস ব্যান্ড (৯৬০০ bps পর্যন্ত) , ব্রড ব্যান্ড (1 Mbps পর্যন্ত)। সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে উদ্দীপকে মিঃ 'X' ভয়েস ব্যান্ড ব্যান্ডউইডথ ব্যবহার করছেন। ভয়েস ব্যান্ড সাধারণত ল্যান্ড টেলিফোনে বেশি ব্যবহার করা হয়। কম্পিউটার ডেটা কমিউনিকেশন কম্পিউটার থেকে প্রিন্টারে ডেটা স্থানান্তর কিংবা কার্ড রিডার থেকে কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে এই ব্যান্ডউইডথ ব্যবহার করা হয়।

ঘ উদ্দীপকের আলোকে দেখা যাচ্ছে যে মিঃ 'X' প্রথমে তার অফিসের কম্পিউটারগুলো যে ক্যাবলের মাধ্যমে সংযুক্ত করেন তার গতি ৮০০ bps। এতে করে তার কাজের গতি বৃদ্ধির জন্য ক্যাবল পরিবর্তনের কথা ভাবলেন। তাই তিনি পরবর্তিতে তার বন্ধুর পরামর্শক্রমে অধিক গতিসম্পূর্ণ ব্রডব্যান্ড ক্যাবল ব্যবহার শুরু করেন। এতে তার অফিসে কাজের গতি বৃদ্ধি পায় কারণ ব্রড ব্যান্ড ব্যান্ডউইথের ক্ষেত্রে প্রতি সেকেন্ডে ডাটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে ১ মেগা বিট ডাটা স্থানান্তর হয়। অন্যদিকে ন্যারো ব্যান্ড ও ভয়েস ব্যান্ড ব্যান্ডউইডথ-এর ক্ষেত্রে প্রতি সেকেন্ডে কম ডাটা স্থানান্তর হয়। ফলে এই ধরনের ব্যান্ডউইডথের ক্যাবল ব্যবহার করলে অফিসে ডাটা স্থানান্তরের গতি কমে যাবে। তাই ডাটা স্থানান্তরের গতি বৃদ্ধির জন্য ব্রড ব্যান্ড ব্যান্ডউইডথের ক্যাবল ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ▶১৯ বিদ্যা নিকেতন কলেজে সার্ভারের সাথে একটিমাত্র হাব ব্যবহার করে অপটিক্যাল ফাইবারের মাধ্যমে কয়েকটি কম্পিউটারের সংযোগ স্থাপন করা হয়। পরবর্তীতে প্রতিষ্ঠানে কম্পিউটারের সংখ্যা বৃদ্ধি পাওয়ায় এই ব্যবস্থা সম্প্রসারণের উদ্যোগ গ্রহণ করা হয়। এছাড়া দুইটিমাত্র প্রিন্টার এবং একটি স্ক্যানার ব্যবহার করেই প্রতিষ্ঠানটি প্রত্যেকটি কম্পিউটার থেকে সেগুলো ব্যবহার করতে পারছে। এর ফলে হার্ডওয়্যারগত খরচ অনেক কমে আসে। /ব. বো. ২০১৬/

ক. ডেটা কমিউনিকেশন মোড কাকে বলে? ১
খ. ডেটা পরিবহনে ফাইবার অপটিক ক্যাবল নিরাপদ কেন? ২
গ. উদ্দীপকে কোন নেটওয়ার্ক টপোলজির উল্লেখ করা হয়েছে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. "উদ্দীপকে নেটওয়ার্ক স্থাপনের উদ্দেশ্য যথাযথ বাস্তবায়ন হয়েছে"— উক্তিটি মূল্যায়ন কর। ৪

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার থেকে কম্পিউটারে ডেটা কমিউনিকেশনের সময় ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে যে মাধ্যমগুলো ব্যবহার করা হয় সেগুলোকে ডেটা কমিউনিকেশন মোড বলে।

খ ফাইবার অপটিক ক্যাবল হলো অত্যন্ত সরু একধরনের কাচের তন্তু যা ডাই-ইলেকট্রিক অন্তরক পদার্থ দিয়ে তৈরি কাচের তন্তুর মধ্যে দিয়ে আলোর গতিতে ডেটা আদান প্রদান করা হয়।
ডেটা পরিবহনে ফাইবার অপটিক ক্যাবল নিরাপদ কারণ—
i. ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের পরিবর্তে আলোক বা লাইট সিগনাল ট্রান্সমিট করে।
ii. ডেটার মানের অবনতি বা এটিনিউয়েশন ঘটে না।
iii. পরিবেশের তাপ, চাপ ইত্যাদি ডেটা চলাচলের ক্ষেত্রে বাধার সৃষ্টি করতে পারে না।
iv. বিদ্যুৎ চৌম্বক প্রভাব হতে মুক্ত।
v. ডেটা সংরক্ষণের নিরাপত্তা ও গোপনীয়তা বেশি।

গ উদ্দীপকে স্টার নেটওয়ার্ক টপোলজির কথা উল্লেখ করা হয়েছে।
এই ধরনের সংগঠনকে স্টার সংগঠন বলে যেখানে একটি কেন্দ্রিয় হাব এর সাথে অন্যান্য কম্পিউটারগুলো সংযুক্ত থাকে। হাব এর মাধ্যমে প্রিন্টার ও স্ক্যানার এবং কম্পিউটারগুলো পরস্পরের সাথে যোগাযোগ স্থাপন করতে পারে। হাব কম্পিউটারগুলোর মাঝে ডেটা চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে।
এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের জন্য প্রথমে হাবে প্রেরণ করতে হয়। এরপর হাব ডেটা গ্রহণকারী কম্পিউটারে ডেটা পাঠিয়ে দেয়। হাব এর ক্ষমতা যত বেশি হবে নেটওয়ার্কে তত বেশি কম্পিউটার এর সংযোগ দেয়া যাবে। এ সংগঠনে কোনো একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে বাকি নেটওয়ার্কে তার কোন প্রভাব পড়ে না। ফলে খুব সহজেই সমস্যায় আক্রান্ত কম্পিউটারটি সরিয়ে নেয়া যায়।

ঘ উদ্দীপকে লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক এর অন্তরগত স্টার টপোলজি ব্যবহার করা হয়েছে ।
এই ধরনের সংগঠনকে স্টার সংগঠন বলে যেখানে একটি কেন্দ্রিয় হাব এর মাধ্যমে প্রিন্টার ও স্ক্যানার এবং কম্পিউটারগুলো পরস্পরের সাথে যোগাযোগ স্থাপন করতে পারে। হাব কম্পিউটারগুলোর মাঝে ডেটা চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে।
ফলে দুইটি মাত্র প্রিন্টার ও একটি স্ক্যানার এর মাধ্যমে সম্পূর্ণ অফিস পরিচালনা করা সম্ভব। কারণ নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে অফিসের সকল কম্পিউটার প্রিন্টারটি শেয়ার করে ব্যবহার করতে পারে এবং এর ফলে প্রত্যেক কম্পিউটারের জন্য আলাদা প্রিন্টার প্রয়োজন হয় না। এই শেয়ারিং সিস্টেম অফিসের স্ক্যানারের জন্যও প্রযোজ্য।
অর্থাৎ অল্প সংখ্যক হার্ডওয়্যার দিয়ে সকল কাজ করা সম্ভব হচ্ছে । ফলে অনেক কম খরচে অফিস পরিচালনা করা সম্ভব হচ্ছে যা অফিসের নেটওয়ার্ক স্থাপনের উদ্দেশ্য সফল হয়েছে।

প্রশ্ন ▶২০ কলেজ ছাত্রী সুমাইয়া গ্রামের বাসিন্দা হয়ে কলেজ প্রাঙ্গণে ভিডিও ফোনে কথা বলাসহ ইন্টারনেটের সুবিধাগুলো ভোগ করতে পারছে। কিন্তু দিনের বিশেষ বিশেষ সময় সে চাহিদামত সুবিধা পায়না। বন্ধুদের কাছেও একই সমস্যার কথা জানতে পেরে কলেজ কর্তৃপক্ষের দৃষ্টি আকর্ষণ করলে অধ্যক্ষ মহোদয় ICT শিক্ষককে দ্রুত বিকল্প উপায়ে সমস্যাটি সমাধানের নির্দেশ দেন। *[চি. বো. ২০১৬]*

ক. LAN কী? ১
খ. "ডেটা ট্রান্সমিশনে আলোক রশ্মি পরিবাহী তার উত্তম।"—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. সুমাইয়া কোন প্রজন্মের ডিভাইস ব্যবহার করছে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের সমস্যাটি সমাধানে ICT শিক্ষক কী ধরনের পদক্ষেপ গ্রহণ করতে পারেন? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একাধিক ব্যক্তির কাজের সমন্বয় সাধন ও গতি বৃদ্ধির জন্য একই ভবনে পাশাপাশি ভবনে কম্পিউটারগুলোর মধ্যে সংযোগ স্থাপন করাকে বলা হয় Local Area Network সংক্ষেপে LAN।

খ ডেটা ট্রান্সমিশনে আলোক রশ্মি পরীবাহী তার হচ্ছে ফাইবার অপটিক ক্যাবল যাকে নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন বলা হয়।
ফাইবার অপটিক ক্যাবল ডাই-ইলেকট্রিক অন্তরক পদার্থ দিয়ে তৈরি কাচের তন্তুর মধ্যে দিয়ে আলোর গতিতে ডেটা আদান প্রদান করতে পারে। বিপুল পরিমাণ ডেটা পরিবহনে সক্ষম এই ক্যাবল দিয়ে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন প্রযুক্তি ব্যবহার করে ডেটা আদান প্রদান করে। এছাড়া একসাথে একাধিক তথ্য প্রেরণ ও রাসায়নিক নিস্ক্রিয়তার কারণে ফাইবার অপটিক ক্যাবল নেটওয়ার্ক-এর ব্যাকবোন বলা হয়।

গ উদ্দীপকে সুমাইয়া চতুর্থ প্রজন্মের ডিভাইস ব্যবহার করছে।
সুমাইয়ার মোবাইল ফোনে ভিডিও কল করার সুবিধা থাকায় তা চতুর্থ প্রজন্মের ডিভাইস হিসেবে বিবেচিত হবে। কারণ ভিডিও কল সুবিধা সম্পন্ন সুমাইয়ার চতুর্থ প্রজন্মের মোবাইল ফোনের ব্যবহার শুরু হয় ২০০৯ সালে। চতুর্থ প্রজন্মের মোবাইলের প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো প্যাকেট সুইচিং বা সার্কিট সুইচিং ডেটা ট্রান্সমিশনের পরিবর্তে ইন্টারনেট প্রটোকল ভিত্তিক নেটওয়ার্কের ব্যবহার। ইহা 2G ও 3G এর চেয়ে অধিক উন্নত প্রযুক্তি।
এই প্রজন্মের মোবাইলের প্রকৃত ডেটা ট্রান্সফার রেট হবে সর্বোচ্চ প্রায় ২০mbps। ফলে ভিডিও কলিং করা সম্ভব হয়। এছাড়া এই প্রজন্মের ডিভাইসে উচ্চ গতির ফ্রিকোয়েন্সি ও ত্রি-মাত্রিক ছবি প্রদর্শনের ব্যবস্থা আছে।

ঘ উদ্দীপকের সমস্যাটি সমাধানে ICT শিক্ষক GSM প্রযুক্তির বদলে CDMA প্রযুক্তি সম্পন্ন রাউটার ব্যবহার করতে পারেন ।
কারণ GSM-এ ব্যান্ডউইডথকে টাইম স্লটে বিভক্ত করা হয়। এই প্রযুক্তিতে একাধিক ব্যবহারকারী একই ব্যান্ডউইডথকে শেয়ার করে থাকে। তাই সুমাইয়ার কলেজে ব্যবহারকারীর সংখ্যা বেশি হলে সম্প্রচারের ক্ষেত্রে বিঘ্ন ঘটে।
ICT শিক্ষক CDMA প্রযুক্তি সম্পন্ন রাউটার ব্যবহার করতে পারেন। কারণ CDMA প্রযুক্তিতে ভয়েস এবং ডেটা অ্যাপ্লিকেশনে অনেক ব্যান্ডউইডথ পাওয়া যায় এবং নেটওয়ার্কভুক্ত প্রতিটি ব্যবহারকারীর জন্য আলাদাভাবে একটি ইউনিক কোড ও ব্যান্ডউইডথ বরাদ্দ করা হয়। একই ব্যান্ডউইডথ একাধিক ব্যবহারকারী শেয়ার করতে পারে না বিধায় CDMA প্রযুক্তিতে বিশেষ সময় চাহিদা মত সুবিধা পাওয়া যায়।
CDMA প্রযুক্তির স্পেকট্রাম সিগনাল অনেক বেশি কভারেজ প্রদান করে বিধায় উদ্দীপকের সমস্যাটি সমাধানে ICT শিক্ষক এর CDMA প্রযুক্তি সম্পন্ন রাউটার ব্যবহার করা উচিত।

প্রশ্ন ▶২১ তোমার মাদরাসা একাডেমিক ভবনের বিভিন্ন তলার ১২টি কম্পিউটার একটি নেটওয়ার্কের আওতায় আনা হলো। কিছুদিন কাজ করার পর বিশেষ ১টি কম্পিউটার নষ্ট হওয়ায় বাকি কম্পিউটারগুলো থেকে পরস্পর তথ্য আদান-প্রদান জটিলতা দেখা দিল। *[মাদরাসা বো. ২০১৬]*

ক. ব্রিজ কী? ১
খ. ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত নেটওয়ার্কে কোন টপোলজি ব্যবহার করা হয়েছে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. জটিলতা এড়াতে মাদরাসাটির কোন টপোলজি ব্যবহার করা উচিৎ ছিল? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একাধিক নেটওয়ার্কে যুক্ত করে একটি বৃহৎ নেটওয়ার্ক গঠনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত বিশেষ ধরনের ডিভাইজকে ব্রিজ বলা হয়।

খ দুই বা ততোধিক ডিভাইসের মধ্যে কোনো ফিজিক্যাল কানেকশন বা ক্যাবল সংযোগ ছাড়া ডেটা কমিউনিকেশনের পদ্ধতিই হচ্ছে ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন। যেসব স্থানে তার বা ক্যাবলভিত্তিক যোগাযোগ সম্ভব নয় সেসব জায়গায় যোগাযোগের জন্য ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেম অপরিহার্য। আবার প্রযুক্তির উৎকর্ষের ফলে প্রাপ্ত সুবিধাসমূহ পাওয়ার জন্য বিশেষ করে বহনযোগ্য ডিভাইস এর ক্ষেত্রে ওয়্যারলেস মাধ্যম ব্যবহার করা আবশ্যকীয়। প্রোডাক্টিভিটি চিন্তা করলে তার সংযোগ ব্যবহারকারীর জন্য একটি জটিল ও ঝামেলাযুক্ত পদ্ধতি। পক্ষান্তরে কম দূরত্বে দ্রুত ডেটা পাঠানোর ক্ষেত্রে ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন একটি ঝামেলামুক্ত ও দ্রুত পদ্ধতি যার ব্যবহার দিন দিন বেড়েই চলছে।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত নেটওয়ার্কে রিং টপোলজির ব্যবহার করা হয়েছে। সাধারণত কাছাকাছি বা একই ভবনের বিভিন্ন কম্পিউটারের ক্ষেত্রে ক্যাবল দ্বারা সংযোগের ক্ষেত্রে রিং টপোলজি ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এই টপোলজিতে সবগুলো কম্পিউটার একত্রে একটি রিং নেটওয়ার্কের সৃষ্টি করে থাকে। এবং এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে তথ্য এই রিং-এর মধ্য দিয়ে আদান-প্রদান হয়, রিং-টপোলজির সবচেয়ে বড় অসুবিধা হচ্ছে সে এই টপোলজিতে একটি কম্পিউটার অকেজো হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক অকেজো হয়ে যায়। এবং এদের পরস্পরের মাঝে ডেটা আদান প্রদান ব্যাহত হয়। এতে করে ডেটা কমিউনিকেশনের ক্ষেত্রে অসুবিধা সৃষ্টি হয়। সুতরাং, উদ্দীপকে উল্লেখিত সমস্যা আলোচনা করে বুঝা যায় যে এখানে রিং টপোলজি ব্যবহার করা হয়েছে।

ঘ জটিলতা এড়াতে মাদ্রাসাটির স্টার টপোলজি ব্যবহার করা উচিত ছিল। সাধারণত যে টপোলজিতে সবগুলো কম্পিউটার একটি কেন্দ্রিয় কম্পিউটারের সাথে যুক্ত থাকে তাকে স্টার টপোলজি বলা হয়। এ টপোলজির সবচেয়ে বড় সুবিধা হলো এখানে একটি কম্পিউটার অকেজো বা নষ্ট হয়ে গেলে অন্য কম্পিউটারগুলোর ক্ষেত্রে ডেটা আদান প্রদানে কোনো অসুবিধা থাকে না। তবে সেক্ষেত্রে অবশ্যই কেন্দ্রিয় কম্পিউটারকে সব সময় সচল থাকতে হবে। কোনো কারণে যদি কেন্দ্রিয় কম্পিউটার নষ্ট হয়ে যায় তাহলে এ নেটওয়ার্কে ডেটা আদান-প্রদান ব্যাহত হয়। আবার এ টপোলজিতে নষ্ট কম্পিউটারকে খুব সহজে শনাক্ত করা যায় এবং আলাদা করে ফেলা যায়। তাতে নেটওয়ার্কের কোনো সমস্যা সৃষ্টি হয় না। তাই বলা যায় যে, উদ্দীপকে উল্লেখিত জটিলতা এড়ানোর ক্ষেত্রে স্টার টপোলজি ব্যবহার করা যুক্তিযুক্ত ছিল।

প্রশ্ন ▶২২ মি. রফিক অফিসের কম্পিউটারগুলো নিয়ে একটি নেটওয়ার্ক স্থাপন করলেন। হঠাৎ একটি কম্পিউটার নষ্ট হওয়ায় পুরো নেটওয়ার্কটি অচল হয়ে পড়লো। পরে রফিক একজন নেটওয়ার্ক ইঞ্জিনিয়ারের পরামর্শ নিয়ে অপেক্ষাকৃত কার্যকরী নেটওয়ার্ক স্থাপন করলেন, যেখানে একটি কম্পিউটার নষ্ট হলেও নেটওয়ার্কের অন্য কম্পিউটারের মধ্যে ডেটা ট্রান্সমিশনের কোনো সমস্যা হয় না।

[মির্জাপুর ক্যাডেট কলেজ, টাঙ্গাইল]

ক. স্টার্ট স্টপ ট্রান্সমিশন কাকে বলে? ১

খ. GSM ও CDMA-এর পার্থক্য লিখো। ২

গ. রফিক সাহেবের স্থাপিত প্রথম নেটওয়ার্ক টপোলজিটি চিহ্নিত করে বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. নতুন নেটওয়ার্কটির বর্ণনা দাও। এর সুবিধাসমূহ উল্লেখ করো। ৪

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয় তাকে এসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে। এই ট্রান্সমিশনে ডেটার শুরুতে একটি স্টার্ট বিট এবং শেষে একটি স্টপ বিট যোগ করা হয়। ডেটা স্থানান্তরের এই প্রক্রিয়ায় স্টার্ট বিট ও স্টপ বিট অপরিহার্য হওয়ায় এই ট্রান্সমিশনকে স্টার্ট/ স্টপ ট্রান্সমিশনও বলা হয়।

খ নিচে GSM ও CDMA প্রযুক্তির মধ্যে পার্থক্য দেয়া হলো :

GSM	CDMA
১. GSM শব্দটির পূর্ণরূপ হচ্ছে Global System for Mobile Communication.	১. CDMA শব্দটির পূর্ণরূপ হচ্ছে Code Division Multiple Access.
২. ডেটা ট্রান্সফার রেট ৫৬ kbps	২. ডেটা ট্রান্সফার রেট ১৫৪ - ৬১৪ kbps
৩. বিদ্যুৎ খরচ বেশি যা প্রায় ২ ওয়াট।	৩. বিদ্যুৎ খরচ কম যা প্রায় ২০০ মাইক্রোওয়াট।
৪. সেল কভারেজ এরিয়া ৩৫ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত।	৪. সেল কভারেজ এরিয়া ১১০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত।

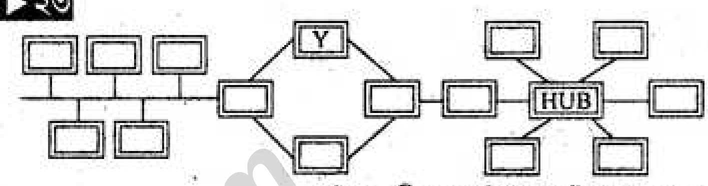
গ রফিক সাহেবের স্থাপিত প্রথম নেটওয়ার্ক টপোলজিটি ছিল রিং টপোলজির। রিং টপোলজিতে প্রতিটি কম্পিউটার তার পাশ্ববর্তী কম্পিউটারের সাথে সংযুক্ত থাকে। এভাবে রিংয়ের সর্বশেষ কম্পিউটারটি প্রথম কম্পিউটারের সাথে যুক্ত থাকে। এ ব্যবস্থায় কোনো ডেটা পাঠালে তা বৃত্তাকার পথে ঘুরতে থাকে যতক্ষণ না নির্দিষ্ট কম্পিউটার ডেটা গ্রহণ করে। এ টপোলজিতে কোনো কম্পিউটার অন্য কোনো কম্পিউটারের নিকট মেসেজ পাঠাতে চাইলে সেটি এর নিকটবর্তী কম্পিউটারের নিকট যাবে। সে কম্পিউটার দেখবে সেই মেসেজটি তার জন্য কি না। সেটি তার জন্য না হলে সে ওই মেসেজকে পরবর্তী কম্পিউটারের নিকট পাঠাবে, এভাবে সেটি গন্তব্যে পৌঁছাবে। প্রতিটি কম্পিউটার সেই সিগনালকে বর্ধিত করে পরের কম্পিউটারের নিকট পাঠায়। এই নেটওয়ার্ক টপোলজিতে একটি কম্পিউটার নষ্ট হলে পুরো নেটওয়ার্কই অচল হয়ে যায়।

ঘ উদ্দীপকের নতুন টপোলজিটি হলো মেশ টপোলজি। পুরাতন টপোলজির একটি মাত্র কানেকশন ক্যাবল থাকায় শুধুমাত্র একটি পথ দিয়ে ডেটা প্রেরণ করতে পারতো। কিন্তু পথটি নষ্ট হয়ে গেলে আর ডেটা প্রেরণে করতে পারতো না। অপরদিকে মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। এতে প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের মধ্যে আলাদা আলাদা লিংক বা বাস থাকে। তাই প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশন সরাসরি যেকোনো ওয়ার্কস্টেশনের সাথে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে। এখানে একটি পথ নষ্ট হলেও ভিন্ন পথে ডেটা স্থানান্তরের ব্যবস্থা আছে।

মেশ টপোলজির সুবিধাগুলো নিচে দেওয়া হলো-

- যেকোনো দুইটি নোডের মধ্যে অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায়।
- কোনো কম্পিউার বা সংযোগ লাইন নষ্ট হয়ে গেলে তেমন কোনো অসুবিধা হয় না। অর্থাৎ সহজে নেটওয়ার্ক খুব বড় ধরনের সমস্যা সৃষ্টি হয় না।
- এতে ডেটা কমিউনিকেশনে অনেক বেশি নিশ্চয়তা থাকে।
- নেটওয়ার্কের সমস্যা খুব সহজে সমাধান করা যায়।

প্রশ্ন ▶২৩



[ময়মনসিংহ গার্লস ক্যাডেট কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. ক্লাউড কম্পিউটিং কী? ১

খ. 'ভিডিও কনফারেন্সিং হলো মাল্টিকাস্টিং ট্রান্সমিশন মোড' —ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের নেটওয়ার্ক টপোলজিটির সুবিধা ও অসুবিধা বর্ণনা করো। ৩

ঘ. যদি নেটওয়ার্কের "Y" কম্পিউটারটি নষ্ট হয়ে যায় তবে নেটওয়াকটি অকার্যকর হয়ে পরবে। এ বিষয়ে তোমার মতামত দাও এবং এ সমস্যা সমাধানে কি পদক্ষেপ নিতে হবে তা আলোচনা করো। ৪

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং।

খ ভিডিও কনফারেন্সিং-এ সবাই একসাথে কথা বলা যা না। শুধুমাত্র যে যাকে অনুমতি দেওয়া হয় সেই কেবল কথা বলতে পারে। মাল্টিকাস্ট মোডে নেটওয়ার্কের কোনো একটি নোড থেকে ডেটা প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধীনস্ত সকল নোডই গ্রহণ করতে পারে না। শুধুমাত্র যে সকল নোডকে অনুমতি দেওয়া হয় তারা গ্রহণ করতে পারে। নেটওয়ার্কভূক্ত যেকোনো নোডকে এ পদ্ধতিতে ডেটা গ্রহণ হতে বিরত রাখা যায়। ভিডিও কনফারেন্সিং এর ডেটা ট্রান্সমিশন মাল্টিকাস্ট মোডের সাথে পুরোপুরি মিলে যায়। সুতরাং ভিডিও কনফারেন্সিং মাল্টিকাস্ট মোড।

গ উদ্দীপকের নেটওয়ার্ক টপোলজিটি হলো হাইব্রিড টপোলজি। বিভিন্ন টপোলজি অর্থাৎ স্টার, রিং, বাস ইত্যাদি নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে যে নেটওয়ার্ক গঠিত হয় তাকে হাইব্রিড নেটওয়ার্ক বলে। ইন্টারনেট একটি হাইব্রিড নেটওয়ার্ক, কেননা এতে প্রায় সব ধরনের নেটওয়ার্কই সংযুক্ত আছে। হাইব্রিড নেটওয়ার্কের সুবিধা ও অসুবিধা নির্ভর করছে ঐ নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত টপোলজিগুলোর ওপর।

হাইব্রিড টপোলজির সুবিধা:

- এই টপোলজিতে প্রয়োজন অনুযায়ী নেটওয়ার্ক বৃদ্ধি করার সুযোগ রয়েছে।
- কোনো সমস্যা দেখা দিলে তা সহজেই নির্ণয় করা সম্ভব হয়।
- কোনো এক অংশ নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক নষ্ট না হয়ে অংশবিশেষ নষ্ট হয়।

হাইব্রিড টপোলজির অসুবিধা:

- এই টপোলজিতে ব্যবহৃত হাব সমূহ সর্বদা সচল রাখতে হয়।

ঘ উদ্দীপকের হাইব্রিড টপোলজিটি বাস, রিং ও স্টার টপোলজির সমন্বয়ে গঠিত। হাইব্রিড নেটওয়ার্কের সুবিধা ও অসুবিধা নির্ভর করছে ঐ নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত টপোলজিগুলোর ওপর। উদ্দীপকের হাইব্রিড টপোলজির Y চিহ্নিত কম্পিউটারটি রিং টপোলজির অন্তর্ভুক্ত। আর রিং টপোলজির একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক নষ্ট হয়ে যায়। সুতরাং সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক অচল হয়ে যাবে। এই সমস্যা সমাধান করার জন্য রিং টপোলজির চারটি কম্পিউটারকে পরস্পরের সাথে যুক্ত করে মেশ টপোলজি তৈরি করতে হবে। মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। এতে প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের মধ্যে আলাদা আলাদা লিংক বা বাস থাকে। তাই প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশন সরাসরি যেকোনো ওয়ার্কস্টেশনের সাথে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে। মেশ টপোলজির ফলে Y চিহ্নিত কম্পিউটার নষ্ট হলেও সম্পূর্ণ নেটওয়ার্কটি নষ্ট হবে না।

প্রশ্ন ▶ ২৪

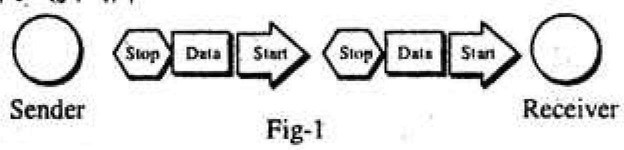


Fig-1

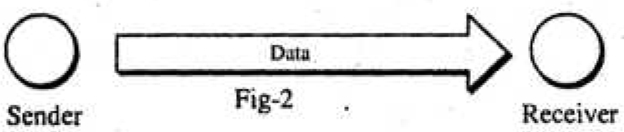


Fig-2

[রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ, রাজশাহী]

ক. ডেটা কমিউনিকেশন মোড কী? ১
খ. LAN এবং MAN-এর মধ্যে পার্থক্য লিখো। ২
গ. Fig-1 এবং Fig-2 এর মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা করো। ৩
ঘ. Fig-1 এর ব্যবহার এবং সুবিধা-অসুবিধা আলোচনা করো। ৪

২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা কমিউনিকেশনের সময় ডেটা ট্রান্সফারের ক্ষেত্রে ডেটা প্রবাহের দিককে ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বলা হয়।

খ ল্যান (LAN) ও ম্যান (MAN) এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

ল্যান (LAN)	ম্যান (MAN)
১. LAN এর পুরো অর্থ Local Area Network	১. MAN এর পুরো অর্থ Metropolitan Area Network
২. LAN সাধারণত একটি নির্দিষ্ট ভবন বা ক্যাম্পাসে একদল কম্পিউটার নেটওয়ার্কভুক্ত হয়।	২. MAN হলো কতক গুলো ল্যান-এর সমন্বয় যা একটি পুরো শহর বা বড় আকারের কোনো এলাকা ব্যাপী বিস্তৃত।
৩. LAN এর মালিকানা সাধারণত কোনো ব্যক্তি বা কিছু সংখ্যক লোকের একটি গ্রুপের হতে পারে।	৩. MAN এর মালিকানা সাধারণত কোনো অর্গানাইজেশন হয়ে থাকে।
৪. LAN এর গতি কম।	৪. LAN এর চাইতে MAN দ্রুত গতির।

গ Fig-1 দ্বারা অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন মেথড প্রকাশ করে। যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয় তাকে এসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে। আর Fig-2 দ্বারা সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন মোড প্রকাশ করে। যে ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবস্থায় প্রেরক স্টেশনে প্রথমে ডেটাকে কোনো প্রাথমিক স্টোরেজ ডিভাইস সংরক্ষণ করে নেয়া হয়। অতঃপর ডেটার ক্যারেক্টার সমূহকে ব্লক (যাকে প্যাকেটও বলা হয়) আকারে ভাগ করে নির্দিষ্ট সময় পর পর প্রতিবারে একটি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয় তাকে সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলা হয়।

সিনক্রোনাস ও অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন সিস্টেমের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

অ্যাসিনক্রোনাস	সিনক্রোনাস
১. যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করা হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।	১. যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে ডেটা সমূহকে ব্লক আকারে ভাগ করে প্রতি বার ১টি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয় তাকে সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।
২. ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্যে প্রেরকের কোন প্রাথমিক সংরক্ষণের মাধ্যমের প্রয়োজন হয় না।	২. এ পদ্ধতিতে প্রেরক স্টেশন প্রথমে ডেটাকে প্রাইমারি স্টোরেজ ডিভাইসে সংরক্ষণ করা হয়।
৩. একটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হবার পর আরেকটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করার মাঝখানে বিরতির সময় সমান নাও হতে পারে।	৩. প্রতি ব্লকে বিরতির সময় সমান থাকে।
৪. এই ট্রান্সমিশনে গতি কম ও দক্ষতা কম।	৪. এই পদ্ধতিতে ডেটা চলাচলের গতি বেশি।
৫. সময় তুলনামূলক বেশি লাগে।	৫. সময় তুলনামূলক কম লাগে।
৬. এটি তুলনামূলক সস্তা।	৬. এটি তুলনামূলক ব্যয়বহুল।
৭. প্রতিটি ক্যারেক্টারের শুরুতে একটি স্টার্ট বিট থাকে।	৭. প্রতিটি ব্লকের ডেটার শুরুতে হেডার ইনফরমেশন থাকে এবং শেষে একটি টেইলার ইনফরমেশন থাকে।

ঘ চিত্র-১ দ্বারা অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন মেথড প্রকাশ করে। নিচে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন মেথড-এর ব্যবহার, সুবিধা ও অসুবিধা দেওয়া হলো।

অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের ব্যবহার :

- কি-বোর্ড হতে কম্পিউটারে
- পাঞ্চকার্ড রিডার হতে কম্পিউটারে
- কম্পিউটার হতে কার্ড পাঞ্চারে এবং
- কম্পিউটার হতে প্রিন্টারে ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা স্থানান্তর পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।
- ভিডিও গেমের জন্য জয়স্টিক থেকে ডেটা পাঠানো হয়।

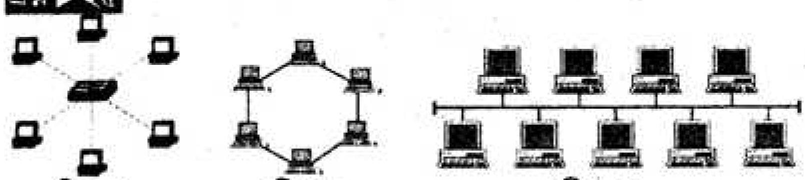
অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশনের প্রধান সুবিধাসমূহ হলো–

- যেকোনো সময় প্রেরক ডেটা পাঠাতে পারে এবং গ্রাহক/প্রাপক তা গ্রহণ করতে পারে।
- যেহেতু একবারে খুব কম সংখ্যক ডেটা পাঠানো হয় তাই ক্লকে বিচ্যুতির কারণে গ্রহীতা কর্তৃক ভুল ডেটা গ্রহণ করার সম্ভাবনা কম হয়।
- প্রতিটি তথ্য ইউনিট পাঠানোর পর তা আবার গ্রহীতা কর্তৃক একটি প্রাপ্তি স্বীকারোক্তি (Acknowledgement) এর দরকার হয়।
- প্রতিটি ক্যারেক্টার এর সাথে একটি স্টার্ট বিট এবং একটি/ দুইটি স্টপ বিট পাঠাতে হয়।
- একটি করে ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করার মাঝখানের বিরতি সবসময় সমান নাও হতে পারে।
- কম ডেটা ট্রান্সমিট এর ক্ষেত্রে (যেমন- ইন্টারনেটে) বেশি উপযোগী।
- প্রেরক স্টেশনে প্রাইমারি স্টোরেজ ডিভাইসের প্রয়োজন হয় না।
- ডেটা চলাচল বন্ধ থাকলে মাধ্যমটি অব্যবহৃত অবস্থায় থাকে।
- জটিল সার্কিট ছাড়াই বাস্তবায়ন করা যায় বলে ইন্সটলেশন খরচ তুলনামূলকভাবে কম।

অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের অসুবিধাসমূহ :

- এই পদ্ধতির সমস্যা হলো একবারে বেশি তথ্য পাঠানো যায় না।
- Acknowledgement এর ফলে অনেক সময়ের প্রয়োজন হয়।
- যখন ডেটা স্থানান্তরের কাজ বন্ধ থাকে তখন ট্রান্সমিশন মাধ্যমটি অকারণে অব্যবহৃত অবস্থায় পড়ে থাকে যা মাইক্রোওয়েভ বা স্যাটেলাইট মাধ্যমের ক্ষেত্রে অত্যন্ত ব্যয়বহুল।
- সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের তুলনায় এর দক্ষতা কম।
- ডেটা ট্রান্সমিশনে গতি কম।
- খুব দূরে ডেটা পাঠানো যাবে না কারণ এতে বিচ্যুতির সম্ভাবনা থাকে ফলে ডেটা ট্রান্সমিশনে ভুল হবার সম্ভাবনা বেশি থাকে।

প্রশ্ন ▶ ২৫



চিত্র-১ চিত্র-২ চিত্র-৩

[রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ, রাজশাহী]

ক. ব্যান্ডউইথ কী? ১

খ. নেটওয়ার্ক সিস্টেমে কী কী তার মাধ্যম ও তারবিহীন মাধ্যম ব্যবহার হয়? ২

গ. চিত্র-২ এর টপোলজিতে কোনো কম্পিউটার নষ্ট হলে নেটওয়ার্কে তার কি প্রভাব পড়বে বলে তুমি মনে করো। ৩

ঘ. চিত্রে নির্দেশিত টপোলজিগুলোর সুবিধা ও অসুবিধা বর্ণনা করো। ৪

২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একক সময়ে পরিবাহিত ডেটার পরিমাণই হচ্ছে ব্যান্ড উইডথ। অর্থাৎ, একটি মাধ্যমের মধ্যে দিয়ে উৎস পয়েন্ট থেকে গন্তব্যের দিকে যে পরিমাণ ডেটা একক সময়ে পরিবাহিত হতে পারে তাকে বলা হয় ব্যান্ডউইডথ।

খ নেটওয়ার্কিং এর তারযুক্ত মাধ্যম হিসাবে যা যা ব্যবহৃত হয় তাহলো- কো-এক্সিয়াল ক্যাবল, টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল, ফাইবার অপটিক ক্যাবল এবং তারবিহীন মাধ্যম হিসাবে যা যা ব্যবহৃত হয় তা হলো- রেডিও ওয়েভ, মাইক্রোওয়েভ, ইনফ্রারেড।

গ চিত্র-২ হলো রিং টপোলজি। রিং টপোলজিতে প্রতিটি কম্পিউটার তার পাশ্ববর্তী কম্পিউটারের সাথে সংযুক্ত থাকে। এভাবে রিংয়ের সর্বশেষ কম্পিউটারটি প্রথম কম্পিউটারের সাথে যুক্ত থাকে। এ ব্যবস্থায় কোনো ডেটা পাঠালে তা বৃত্তাকার পথে ঘুরতে থাকে যতক্ষণ না নির্দিষ্ট কম্পিউটার ডেটা গ্রহণ করে। এ টপোলজিতে কোনো কম্পিউটার অন্য কোনো কম্পিউটারের নিকট মেসেজ পাঠাতে চাইলে সেটি এর নিকটবর্তী কম্পিউটারের নিকট যাবে। সে কম্পিউটার দেখবে সেই মেসেজটি তার জন্য কি না। সেটি তার জন্য না হলে সে ওই মেসেজকে পরবর্তী কম্পিউটারের নিকট পাঠাবে, এভাবে সেটি গন্তব্যে পৌছাবে। প্রতিটি কম্পিউটার সেই সিগনালকে বর্ধিত করে পরের কম্পিউটারের নিকট পাঠায়।

রিং টপোলজির রিঙের একটি কম্পিউটার অকেজো হলে নেটওয়ার্ক অকেজো হয়ে যায় অথবা নেটওয়ার্ক রিং থেকে কোনো কম্পিউটার সরিয়ে নিলে কিংবা এতে কোনো কম্পিউটার যোগ করলে নেটওয়ার্কের কাজ বিঘ্নিত হয়। নেটওয়ার্কে কোনো কম্পিউটার যোগ করলে বা সরিয়ে নিলে তা পুরো নেটওয়ার্কের কার্যক্রম ব্যহত করে।

ঘ চিত্র-১ হলো স্টার টপোলজি।

স্টার টপোলজির সুবিধাসমূহ:

- সহজেই নেটওয়ার্কে অধিকসংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে।
- নেটওয়ার্কে সমস্যা হলে খুব সহজেই সমস্যা সমাধান করা যায়।
- নেটওয়ার্কের কোনো একটি কম্পিউটার বিকল হয়ে গেলে তা নেটওয়ার্কের উপর কোনো প্রভাব ফেলে না।
- হাব বিভিন্ন ধরনের ক্যাবল সাপোর্ট করলে একইসাথে কয়েক ধরনের ক্যাবল ব্যবহারের সুবিধা পাওয়া যায়।

স্টার টপোলজির অসুবিধা:

- কেন্দ্রের হাব অকেজো হয়ে গেলে পুরো নেটওয়ার্কই বিকল হয়ে পড়ে।
- এই টপোলজিতে অধিক ক্যাবল লাগে। কারণ প্রতি কম্পিউটার থেকে ক্যাবলকে কেন্দ্রিয় হাবের নিকট নিয়ে যেতে হয়। ক্যাবল বেশি লাগায় খরচও বেশি হয়।

চিত্র-২ হলো রিং টপোলজি।

রিং টপোলজির সুবিধা:

- প্রতিটি কম্পিউটার নেটওয়ার্কে সমান একসেস পায়, কারণ টোকেন প্রত্যেক কম্পিউটারের কাছেই যায়। সে কারণে কোনো একটি কম্পিউটার পুরো নেটওয়ার্কে আধিপত্য চালাতে পারে না।
- নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বাড়লেও এর দক্ষতা খুব বেশি প্রভাবিত হয় না।
- নেটওয়ার্কে কোনা সার্ভার কম্পিউটারের প্রয়োজন হয় না।

রিং টপোলজির অসুবিধা:

- রিংয়ের একটি কম্পিউটার অকেজো হলে নেটওয়ার্ক অকেজো হয়ে যায়।
- রিং নেটওয়ার্কে কোনো সমস্যা হলে ত্রুটি খুঁজে বের করা কঠিন হয়ে দাঁড়ায়।
- নেটওয়ার্ক রিং থেকে কোনো কম্পিউটার সরিয়ে নিলে কিংবা এতে কোনো কম্পিউটার যোগ করলে নেটওয়ার্কের কাজ বিঘ্নিত হয়।
- রিং টপোলজির জন্য জটিল নিয়ন্ত্রণ সফটওয়্যার ব্যবহৃত হয়।

চিত্র-৩ হলো বাস টপোলজি।

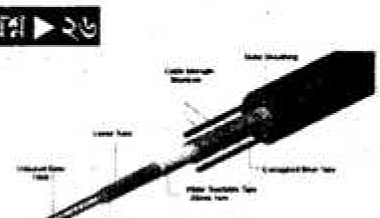
বাস টপোলজির সুবিধা হলো:

- বাস নেটওয়ার্কে সবচেয়ে কম দৈর্ঘ্যের ক্যাবল লাগে। এর ফলে ব্যয় কম হয়।
- বিএনসি ব্যারেল কানেক্টর ব্যবহার করে খুব সহজেই নেটওয়ার্ক বাড়ানো যায়
- বাসকে বেশিদূর সম্প্রসারণ এবং সিগনাল পারফরম্যান্স সমুন্নত রাখতে রিপিটার ব্যবহার করা যেতে পারে। রিপিটার ইলেকট্রিক সিগনালকে এমপ্লিফাই করে।
- বাস নেটওয়ার্কের কোনো কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে অন্য কম্পিউটারে কাজ করতে কোনো অসুবিধা হয় না।

বাস টপোলজি ব্যবহারের অসুবিধাসমূহ:

- ব্যাকবোন অকেজো হলে নেটওয়ার্ক নষ্ট হয়ে যায়।
- একই সময়ে কেবল একটিমাত্র কম্পিউটার মেসেজ পাঠাতে পারে। তার মেসেজ পাঠানো শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্যদের অপেক্ষা করতে হয়।
- বাস নেটওয়ার্ক ট্রাবলশ্যুট করা কষ্টকর।
- নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বেশি হলে প্রচন্ড ট্রাফিক সৃষ্টি হয় এবং ডেটা ট্রান্সমিশন বিঘ্নিত হয়।
- এই টপোলজিতে ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য কোনো সমন্বয়ের ব্যবস্থা নেই।

প্রশ্ন ▶ ২৬



চিত্র-১



চিত্র-২

[পাবনা ক্যাডেট কলেজ, পাবনা]

ক. Fuzzy Logic কী? ১
খ. 'নিম্ন তাপমাত্রা ব্যবহার করে চিকিৎসা সম্ভব'— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্র: ২-এ উল্লিখিত বিষয়বস্তুর স্ট্রাকচার বর্ণনা করো। ৩
ঘ. চিত্র: ১-এর উল্লিখিত বিষয়বস্তুর সুবিধা ও অসুবিধা আলোচনা করো। স্যাটেলাইট টেলিকমিউনিকেশনে চিত্র: ১ ও চিত্র: ২ এর মধ্যে কোনটি অধিক উপযোগী? ব্যাখ্যা করো ৪

২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ফাজি লজিক এমন একটি যুক্তি ব্যবস্থা যেখানে কোন সমস্যার সমাধান ১ এবং ০ ছাড়াও আরো বিভিন্ন উপায়ে দেওয়া যায়। বাইনারি ব্যবস্থায় একটি সমস্যার সমাধান হ্যাঁ বা না এই দু'টি উপায়ে দেয়া যায়। কিন্তু ফাজি লজিকে একটি সমস্যার সমাধান দুইয়ের অধিক উপায়ে দেওয়া যায়।

খ নিম্ন তাপমাত্রায় যে পদ্ধতিতে চিকিৎসা সম্ভব তা হলো ক্রায়োসার্জারি। ক্রায়োসার্জারি হচ্ছে এমন একটি চিকিৎসা পদ্ধতি যার মাধ্যমে অতি ঠাণ্ডায় অস্বাভাবিক ও অসুস্থ টিস্যু ধ্বংস করা হয়। ক্রায়োথেরাপিতে রোগাক্রান্ত টিস্যুর তাপমাত্রা ১২ সেকেন্ডের ভিতরে কমিয়ে ১২০—১৬৫° সে. তাপমাত্রায় নিয়ে আসা হয়। ফলে আক্রান্ত টিস্যুর জীবাণু নিম্ন-তাপমাত্রায় ধ্বংস হয়ে যায়।

গ চিত্র-২ হলো টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল। টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলে একসাথে কয়েক জোড়া ক্যাবল পাকানো অবস্থায় থাকে যার মধ্য দিয়ে ডেটা সিগনাল প্রবাহিত হয়। এ ধরনের ক্যাবলই সাধারণত টেলিকমিউনিকেশনের জন্য ব্যবহৃত হয়। তামার তার একটি আরেকটির কাছে থাকলে একটির সিগনাল আরেকটির সিগনালকে প্রভাবিত করে যাকে বলা হয় ক্রসটক (crosstalk)। ক্রসটক এবং অন্যান্য ইন্টারফেরেন্স কমাতে তারগুলোকে পাকানো হয়। তারকে পাকানো হলে একটি সিগনাল আরেকটির সিগনালকে নিউট্রাল করে দেয়। টুইস্টেড পেয়ারে কালার কোডিং ব্যবহৃত হয় এবং প্রতিটি তারে একটি করে ইনসুলেশন বা আচ্ছাদন থাকে। এসব আচ্ছাদিত তারকে টুইস্টেড বা পাকানো হয়। পাকানো তারের জোড়াকে আবার প্লাস্টিক জ্যাকেটে মোড়ানো হয় সুরক্ষিত করার জন্য। এ ধরনের ক্যাবলে সাধারণত মোট ৪ জোড়া তার ব্যবহৃত হয়। টুইস্টেড পেয়ারে কালার কোড ব্যবহৃত হয়। প্রতি জোড়া তারের মধ্যে একটি তার সাদা রঙের প্লাস্টিক কোড দ্বারা আবৃত এবং প্রতিটি সাদা রঙের প্লাস্টিক কোডের তারের সাথে নীল, গোলাপী, সবুজ ও বাদামী এই চার রঙের প্লাস্টিক কোডযুক্ত তার থাকে। এই কালার কোড অনুযায়ী ক্যাবলকে কানেক্টরের সাথে সংযুক্ত করতে হয়। প্যাঁচানো তার দুটিকে পৃথক রাখার জন্য এদের মাঝে অপরিবাহী পদার্থ ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

ঘ চিত্র-১ হলো কো-এক্সিয়াল ক্যাবল। কো-এক্সিয়াল ক্যাবলের সুবিধা-অসুবিধা নিচে দেওয়া হলো:

কো- এক্সিয়াল ক্যাবলের সুবিধা:

- ফাইবার অপটিক ক্যাবলের তুলনায় দামে সস্তা।
- অ্যানালগ এবং ডিজিটাল উভয় ডেটা ট্রান্সমিশনে এ ক্যাবল ব্যবহৃত হয়।
- টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলের চেয়ে অধিক দূরত্বে ডেটা পাঠানো যায়।
- ট্রান্সমিশন লস অপেক্ষাকৃত কম হয়।
- এই ক্যাবল টিভি নেটওয়ার্কে বেশি ব্যবহৃত হয়।
- কো-এক্সিয়াল ক্যাবল সহজেই ইনস্টল করা যায়।

কো- এক্সিয়াল ক্যাবলের অসুবিধা সমূহ:

- টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল অপেক্ষা কিছুটা ব্যয়বহুল।
- কো-এক্সিয়াল ক্যাবলের মাধ্যমে নেটওয়ার্ক ডিভাইসের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করা কিছুটা কঠিন।
- তারের দৈর্ঘ্যের উপর ডেটা ট্রান্সমিশন রেট নির্ভর করে।
- রিপিটার ছাড়া ১ কিলোমিটার বেশি দূরে ডেটা পাঠানো যায় না।

স্যাটেলাইট কমিউনিকেশনে উদ্দীপকের ক্যাবল দুটির মধ্যে কো-এক্সিয়াল ক্যাবল অধিক উপযোগী। কো-এক্সিয়াল ক্যাবলের ট্রান্সমিশন লস টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলের ট্রান্সমিশন লস অপেক্ষা কম। টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলের চেয়ে কো-এক্সিয়াল ক্যাবলে অধিক দূরত্বে ডেটা পাঠানো যায়।

প্রশ্ন ▶২৭ তিন বন্ধু, P, Q ও S তাদের কম্পিউটারগুলো নিয়ে একটি নেটওয়ার্ক স্থাপন করলো। কম্পিউটারগুলো কোনো ধরনের ট্রাফিক সমস্যা ছাড়া একে অন্যের সাথে সংযুক্ত। তাদের বন্ধু Jaka ৩ কি. মি. দূর হতে এই নেটওয়ার্কে যুক্ত হতে চাইলো। নেটওয়ার্কের কাছাকাছি আসার সাথে সাথে Jaka-এর কম্পিউটারের গতি কমতে লাগলো। এতে সে চিন্তিত হয়ে পড়লো। *[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ, জয়পুরহাট]*

ক. ট্রান্সমিশন মোড কী? ১
খ. ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেম ব্যাখ্যা করো। ২
গ. Jaka-এর সমস্যা সমাধানে কোন যন্ত্রটি ব্যবহার হতে পারে? বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. তিন বন্ধু কোন নেটওয়ার্ক টপোলজি গঠন করেছে তার বর্ণনা দাও। তাদের জন্য কোন টপোলজি উৎকৃষ্ট হবে? ব্যাখ্যা করো। ৪

২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা কমিউনিকেশনের সময় ডেটা ট্রান্সফারের ক্ষেত্রে ডেটা প্রবাহের দিককে ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বলা হয়।

খ যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে। Asynchronous শব্দের অর্থ হলো সমন্বয়হীনতা। অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে পর পর দুটি ক্যারেক্টার প্রেরণের মাঝের বিরতির সময় সকল ক্ষেত্রে সমান হয় না। আর এই কারণেই এর নামকরণ করা হয়েছে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন মেথড। এই ট্রান্সমিশনে ক্যারেক্টার ডেটা বিটগুলো ধারাবাহিকভাবে স্থানান্তরিত হয়।

গ Jaka সমস্যা থেকে মুক্তি পাওয়ার জন্য রিপিটার ডিভাইসটি সংযোগ করতে পারে। নেটওয়ার্ক মিডিয়ার মধ্য দিয়ে ডেটা সিগনাল প্রবাহের সময় নির্দিষ্ট দূরত্ব অতিক্রম করার পর এটেনুয়েশনের কারণে আস্তে আস্তে দূর্বল হয়ে পড়ে। তখন এই সিগনালকে এমপ্লিফাই বা শক্তিশালী করে গন্তব্য পর্যন্ত পৌঁছাতে হয়। মাঝামাঝি অবস্থানে থেকে এই কাজটি যে ডিভাইস করে থাকে তাকে রিপিটার বলে। রিপিটার পুরো সিগনালকে এমপ্লিফাই করে সেটিকে পুনর্গঠন করে এবং এখান থেকে নয়েজ বা অপ্রয়োজনীয় সিগনাল বাদ দেয়। এর ফলে নেটওয়ার্কের পারফরম্যান্স ভালো হয়।

ঘ তাদের কম্পিউটারে ব্যবহৃত নেটওয়ার্ক টপোলজি হলো রিং টপোলজি। রিং টপোলজিতে প্রতিটি কম্পিউটার তার পার্শ্ববর্তী কম্পিউটারের সাথে যুক্ত থাকে। এই ভাবে রিং এর সর্বশেষ কম্পিউটারটি প্রথমটির সাথে যুক্ত থাকে। এই ব্যবস্থায় কোনো কম্পিউটার ডেটা পাঠালে তা বৃত্তাকার পথে কম্পিউটার গুলোর মধ্যে ঘুরতে থাকে যতক্ষণ না নির্দিষ্ট কম্পিউটার ডেটা গ্রহণ করে। তাদের জন্য উত্তম হলো মেশ টপোলজি। মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। এতে প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের মধ্যে আলাদা আলাদা লিংক বা বাস থাকে। তাই প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশন সরাসরি যেকোনো ওয়ার্কস্টেশনের সাথে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে। যেকোনো দুইটি নোডের মধ্যে অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায়। কোনো কম্পিউটার বা সংযোগ লাইন নষ্ট হয়ে গেলে তেমন কোনো অসুবিধা হয় না। অর্থাৎ সহজে নেটওয়ার্ক খুব বড় ধরনের সমস্যা সৃষ্টি হয় না। এতে ডেটা কমিউনিকেশনে অনেক বেশি নিশ্চয়তা থাকে।

প্রশ্ন ▶ ২৮ বর্তমানে যোগাযোগ প্রযুক্তি বিভিন্নভাবে আমাদের জীবনে প্রভাব রাখছে। সেলফোন, ল্যাপটপ বা নোটবুক জাতীয় ডিভাইস নিয়ে আমরা সহজেই চলাফেরা করতে পারছি। এর ফলে আমরা ঘরে বা বাইরে সর্বদাই সবার সাথে যোগাযোগ করতে পারছি।

[ফৌজদারহাট ক্যাডেট কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. কমিউনিকেশন সিস্টেম কী? ১

খ. ব্যান্ডউইডথ বলতে কী বোঝ? ২

গ. সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন মোড অপেক্ষা অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন মোডের সুবিধা ও অসুবিধাসমূহ লিখো। ৩

ঘ. ডেটা ট্রান্সমিশন মোডসমূহ আলোচনা করো। ৪

২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে পদ্ধতিতে আমরা উপাত্ত বা তথ্যকে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে কিংবা এক ডিভাইস থেকে অন্য ডিভাইসে একটি নির্দিষ্ট চ্যানেলের মাধ্যমে স্থানান্তরিত করে এবং সেই তথ্য সংগ্রহ করে ব্যবহার করতে পারি তাকে কমিউনিকেশন সিস্টেম বলে।

খ বর্তমানে ইন্টারনেট ব্যবহারকারীদের কাছে "ব্যান্ডউইডথ" একটি অতি পরিচিত ও গুরুত্বপূর্ণ শব্দ ও বিষয়। কম্পিউটার প্রযুক্তিতে একক সময়ে পরিবাহিত ডেটার পরিমাণই হচ্ছে ব্যান্ড উইডথ। অর্থাৎ, একটি মাধ্যমের মধ্যে দিয়ে উৎস পয়েন্ট থেকে গন্তব্যের দিকে যে পরিমাণ ডেটা একক সময়ে পরিবাহিত হতে পারে তাকে বলা হয় ব্যান্ডউইডথ। একে মাপা হয় প্রতি সেকেন্ডে কতটি বিট পরিবাহিত হচ্ছে তা দিয়ে অর্থাৎ বিপিএস (bps)। কোনো কোনো মাধ্যমের ক্ষেত্রে এই ব্যান্ড উইডথকে বাইট/সে. (Bps) দিয়ে প্রকাশ করা হয়।

গ **সিনক্রোনাস অপেক্ষা অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশনের সুবিধাসমূহ হলো—**

i. অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্যে প্রেরকের কোন প্রাথমিক সংরক্ষণের মাধ্যমের প্রয়োজন হয় না কিন্তু সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্যে প্রেরকে প্রাথমিক সংরক্ষণের মাধ্যমের প্রয়োজন হয়।

ii. অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের ইনস্টলেশন ব্যয় অত্যন্ত কম ফলে এটি বেশি তুলনামূলক সস্তা। কিন্তু সিনক্রোনাসের ইনস্টলেশন ব্যয় অত্যন্ত বেশি তাই এটি তুলনামূলক ব্যয়বহুল।

সিনক্রোনাসের অপেক্ষা অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের অসুবিধাসমূহ :

i. অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে গতি কম ও দক্ষতা কম। কিন্তু সিনক্রোনাস পদ্ধতিতে ডেটা চলাচলের গতি বেশি।

ii. অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে সময় তুলনামূলক বেশি লাগে। কিন্তু সিনক্রোনাস পদ্ধতিতে সময় তুলনামূলক কম লাগে।

ঘ ডেটা কমিউনিকেশনের ক্ষেত্রে ডেটার দিক কী হবে অর্থাৎ ডেটা কোন দিক থেকে কোন দিকে যাবে তা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। ডেটা কমিউনিকেশনের সময় ডেটা ট্রান্সফারের ক্ষেত্রে ডেটা প্রবাহের দিককে ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বলা হয়। ডেটা ট্রান্সমিশন মোডকে সাধারণত তিন ভাগে ভাগ করা যায়। এগুলো হলো:

i. **ইউনিকাস্ট (Unicast):** যে ট্রান্সমিশন পদ্ধতিতে একজন প্রেরক ও একজন প্রাপক থাকে এবং তাদের মধ্যে পারস্পরিক ডেটা আদান-প্রদান হয়, তাকে ইউনিকাস্ট ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বলে। অর্থাৎ, One to one ডেটা ট্রান্সমিশন হচ্ছে ইউনিকাস্ট মোড। এ ট্রান্সমিশন মোডকে আবার তিন ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা:

ক. **সিমপ্লেক্স (Simplex) :** একমুখী ডেটা প্রবাহকে বলা হয় সিমপ্লেক্স মোড। এই ব্যবস্থায় যে প্রান্ত ডেটা প্রেরণ করবে সে প্রান্ত ডেটা গ্রহণ করতে পারবে না এবং গ্রহণ প্রান্ত ডেটা প্রেরণ করতে পারবে না। যেমন- A থেকে B তে ডেটা প্রেরণ করা যাবে। কিন্তু B থেকে A তে ডেটা প্রেরণ করা যাবে না। উদাহরণ: কি-বোর্ড দিয়ে টাইপ করা, PABX সিস্টেম, রেডিও, টিভির সাধারণ অনুষ্ঠানমালা।

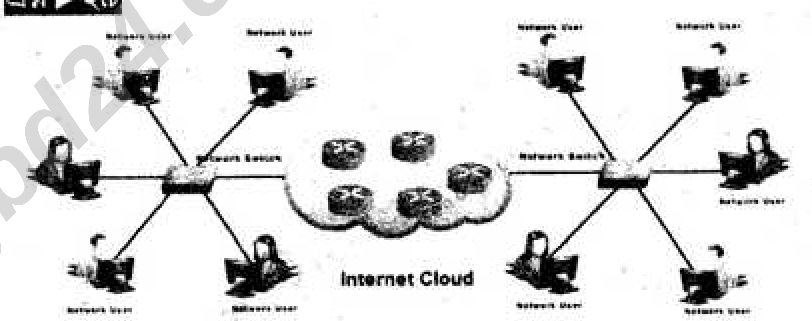
খ. **হাফ-ডুপ্লেক্স (Half-Duplex)** এই ব্যবস্থায় উভয় দিক থেকে ডেটা প্রেরণের সুযোগ থাকে, তবে তা একই সময়ে সম্ভব নয়। যেকোনো প্রান্ত একই সময়ে কেবলমাত্র ডেটা গ্রহণ অথবা প্রেরণ করতে পারে, কিন্তু গ্রহণ এবং প্রেরণ একই সাথে করতে পারে না। উদাহরণ: ওয়াকি-টকির মাধ্যমে যোগাযোগ, ইন্টারনেট ব্রাউজিং ইত্যাদি।

গ. **ফুল-ডুপ্লেক্স (Full-Duplex):** ফুল-ডুপ্লেক্স মোডে একই সময়ে উভয় দিক হতে ডেটা আদান-প্রদান ব্যবস্থা থাকে। যেকোনো প্রান্ত প্রয়োজনে ডেটা প্রেরণ করার সময় ডেটা গ্রহণ অথবা ডেটা গ্রহণের সময় ডেটা প্রেরণও করতে পারে। উদাহরণ- টেলিফোন, মোবাইল ফোন।

ii. **ব্রডকাস্ট (Broadcast):** ব্রডকাস্ট মোডে নেটওয়ার্কের যেকোনো একটি নোড (যেমন: কম্পিউটার) থেকে ডেটা প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধীনস্ত সকল নোডই গ্রহণ করে। উদাহরণ: রেডিও ও টিভির সাধারণ অনুষ্ঠানমালা।

iii. **মাল্টিকাস্ট (Multicast):** মাল্টিকাস্ট মোডে নেটওয়ার্কের কোনো একটি নোড থেকে ডেটা প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধীনস্ত সকল নোডই গ্রহণ করতে পারে না। শুধুমাত্র যে সকল নোডকে অনুমতি দেওয়া হয় তারা গ্রহণ করতে পারে। নেটওয়ার্কভুক্ত যেকোনো নোডকে এ পদ্ধতিতে ডেটা গ্রহণ হতে বিরত রাখা যায়। যেমন: গ্রুপ SMS, গ্রুপ MMS, ই-মেইল, টেলিকনফারেন্সিং-এ বা ভিডিও কনফারেন্সিং-এর ক্ষেত্রে যাদের অনুমতি থাকবে তারাই শুধুমাত্র অংশগ্রহণ করতে পারবে।

প্রশ্ন ▶ ২৯



[ফৌজদারহাট ক্যাডেট কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. ইন্টারনেট কী? ১

খ. হাব অপেক্ষা সুইচ শ্রেয় কানেক্টিং ডিভাইস কেন? ২

গ. PAN, LAN, MAN এবং WAN বলতে কী বোঝ? ৩

ঘ. বিভিন্ন প্রকার নেটওয়ার্ক টপোলজির বর্ণনা দাও। ৪

২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি কম্পিউটারের সাথে আরেকটি কম্পিউটারের যোগাযোগকে নেটওয়ার্ক বলে। আর একটি নেটওয়ার্কের সাথে এক বা একাধিক নেটওয়ার্কের যোগাযোগকে ইন্টারনেট বলে। এক কথায় বলা যায়, নেটওয়ার্কের নেটওয়ার্ককে ইন্টারনেট বলে।

খ সুইচ হাবের মতই একটি নেটওয়ার্ক কানেক্টিং ডিভাইস। তবে হাবের সাথে সুইচের পার্থক্য হলো, সুইচ প্রেরক প্রান্ত থেকে প্রাপ্ত ডেটা প্রাপক কম্পিউটারের সুনির্দিষ্ট পোর্টটিতে পাঠিয়ে দেয়। কিন্তু হাব সুনির্দিষ্ট কম্পিউটারে না পাঠিয়ে সকল কম্পিউটারে পাঠায়। সুইচের ক্ষেত্রে ডেটা আদান-প্রদানে বাধার সম্ভাবনা কম থাকে। সুইচের মাধ্যমে ডেটা কমিউনিকেশনে সময় কম লাগে। এতে হাবের তুলনায় পোর্ট বেশি থাকে। সুইচ একাধিক প্রটোকলের নেটওয়ার্ককেও সংযুক্ত করতে সক্ষম। তাই সুইচ হাবের চেয়ে উত্তম।

গ **(i) পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা প্যান (Personal Area Network-PAN):** কোনো ব্যক্তির নিকটবর্তী বিভিন্ন ইনফরমেশন টেকনোলজি ডিভাইসের মধ্যে তথ্য আদান-প্রদানের নেটওয়ার্ক সিস্টেমকে PAN বলে। প্যান এর ব্যপ্তি বা পরীসীমা সীমিত সাধারণ 10 meter এর মধ্যে সীমাবদ্ধ।

(ii) লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ল্যান (Local Area Network-LAN): একাধিক ব্যক্তির কাজের সমন্বয় সাধন ও গতি বৃদ্ধির জন্য একই ভবনে, পাশাপাশি ভবনে কিংবা একই ক্যাম্পাসের কম্পিউটারগুলোর মধ্যে সংযোগ স্থাপন করাকে বলা হয় স্থানিক নেটওয়ার্ক বা Local Area Network সংক্ষেপে LAN। এর মূল উদ্দেশ্য থাকে ডিভাইসগুলোর মধ্যে তথ্য এবং রিসোর্স শেয়ার করা। ছোট-মাঝারি অফিসে ল্যান তৈরি করে প্রিন্টার, মডেম, স্ক্যানার ইত্যাদি ডিভাইসের জন্য সাশ্রয় করা যেতে পারে।

(iii) মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ম্যান (Metropolition Area Network-MAN): মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ম্যান একাধিক লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ল্যানের সমন্বয়ে গড়ে উঠে। এক্ষেত্রে ল্যানসমূহ থাকে একই শহরে। এ ধরনের নেটওয়ার্কের মাধ্যমে বেশ উচ্চ গতির বিভিন্ন নেটওয়ার্ক তাদের তথ্য শেয়ার করতে পারে। ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক থেকে এর পার্থক্য হলো এই যে ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্কে গতি কম থাকে, কিন্তু মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্কে আমরা বেশ উচ্চ গতি পেতে পারি। এটি ৫০-৭০ মাইল পর্যন্ত বিস্তৃত হতে পারে।

(iv) ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ওয়ান (Wide Area Network – WAN): বিস্তৃত ভৌগলিক এলাকায় অবস্থিত একাধিক ল্যান বা ম্যানকে নিয়ে গড়ে উঠে ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক। এধরনের নেটওয়ার্ক গড়ে উঠে টেলিফোন কোম্পানীর ক্যাবল ব্যবহার করে। সে কারণে ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক ধীরগতির হয়ে থাকে। বিস্তৃত এলাকা নিয়ে গড়ে ওঠে বলে বিভিন্ন ল্যান ও ম্যানকে সংযুক্ত করার জন্য বিশেষ ডিভাইস ও টেকনোলজি ব্যবহার করা হয়। ল্যানের চেয়ে ওয়্যানের গঠনের পরিকল্পনা সত্যিই বেশ কঠিন।

ঘ কম্পিউটার নেটওয়ার্কে কম্পিউটারসমূহ একটি অন্যটির সাথে সংযুক্ত থাকার পদ্ধতিকে টপোলজি (Topology) বলে। বিভিন্ন ধরনের টপোলজি সম্পর্কে নিচে আলোচনা করা হলো।

i. **বাস টপোলজি (Bus Topology):** ছোট, সহজে ইনস্টলযোগ্য ও কম ব্যয়ের মধ্যে নেটওয়ার্ক গড়তে চাইলে বাস টপোলজি ব্যবহার করা হয়। বাস টপোলজিতে একটি মূল ক্যাবল সরাসরি চলে যায় এবং এর সাথে যুক্ত থাকে প্রতিটি কম্পিউটার। এখানে মূল ক্যাবল যেটি একপ্রান্ত থেকে আরেক প্রান্তে চলে যায় তাকে বলা হয় বাস। বাসের দু'প্রান্তে থাকে টার্মিনেটর যা ইলেকট্রিক সিগন্যালকে শুষে নেয়।

ii. **স্টার টপোলজি (Star Topology):** স্টার টপোলজিতে নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটার থেকে ক্যাবল বের হয়ে এসে একটি কেন্দ্রিয় স্থানে যুক্ত হয়। এই কেন্দ্রিয় স্থানে এসব ক্যাবল একটি ডিভাইসের সাথে যুক্ত হয় যাকে কনসেনট্রেটর বলে। এ কনসেনট্রেটর হাব বা সুইচ হতে পারে। কোনো কম্পিউটার ডেটা ট্রান্সফার করতে চাইলে তা প্রথমে সে হাব অথবা সুইচে পাঠিয়ে দেয়। এরপর হাব বা সুইচ সে সিগনালকে লক্ষ্যস্থলে পাঠিয়ে দেয়।

iii. **রিং টপোলজি (Ring Topology):** যে টপোলজিতে প্রতিটি কম্পিউটার তার পার্শ্ববর্তী কম্পিউটারের সাথে যুক্ত থাকে। এভাবে রিংয়ের সর্বশেষ কম্পিউটারটি সাথে প্রথম কম্পিউটারটি যুক্ত থাকে। এ টপোলজিতে কোনো কম্পিউটার অন্য কোনো কম্পিউটারের নিকট মেসেজ পাঠাতে চাইলে সেটি এর নিকটবর্তী কম্পিউটারের নিকট যাবে। সে কম্পিউটার দেখবে সেই মেসেজটি তার জন্য কি না। সেটি তার জন্য না হলে সে ওই মেসেজকে পরবর্তী কম্পিউটারের নিকট পাঠাবে, এভাবে সেটি গন্তব্যে পৌছাবে।

iv. **ট্রি টপোলজি (Tree Topology):** মূলত স্টার টপোলজির সম্প্রসারিত রূপই হলো ট্রি টপোলজি। এ টপোলজিতে একাধিক হাব (HUB) ব্যবহার করে সমস্ত কম্পিউটারগুলোকে একটি বিশেষ স্থানে সংযুক্ত করা হয় যাকে বলে রুট (Root)।

v. **মেশ বা পরস্পর সংযুক্ত টপোলজি (Mesh Topology):** মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। এতে প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের মধ্যে আলাদা আলাদা লিংক বা বাস থাকে। তাই প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশন সরাসরি যেকোনো ওয়ার্কস্টেশনের সাথে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে।

vi. **হাইব্রিড টপোলজি (Hybrid Topology):** বিভিন্ন টপোলজি অর্থাৎ স্টার, রিং, বাস ইত্যাদি নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে যে নেটওয়ার্ক গঠিত হয় তাকে হাইব্রিড নেটওয়ার্ক বলে।

প্রশ্ন ▶ ৩০

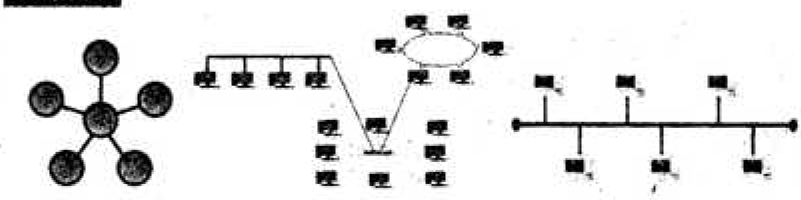


Fig-1 Fig-2 Fig-3

[বরিশাল ক্যাডেট কলেজ, বরিশাল]

ক. ব্যান্ডউইথড কী? ১

খ. আমরা কীভাবে Wi-Fi জোনের নিরাপত্তা নিশ্চিত করতে পারি? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ৩টি নেটওয়ার্ক একত্রিত করে কীভাবে একটি নতুন নেটওয়ার্ক গঠন করা যাবে। বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. ব্যাংকের কার্যক্রমের জন্য কোন ধরনের টপোলজি ব্যবহার করা শ্রেয়? তোমার মতামত বিশ্লেষণ করো। ৪

৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একক সময়ে পরিবাহিত ডেটার পরিমাণই হচ্ছে ব্যান্ডউইডথ। অর্থাৎ একটি মাধ্যমের মধ্যে দিয়ে উৎস পয়েন্ট থেকে গন্তব্যের দিকে যে পরিমাণ ডেটা একক সময়ে পরিবাহিত হতে পারে তাকে বলা হয় ব্যান্ডউইডথ।

খ Wireless Fidelity শব্দের সংক্ষিপ্ত রূপ Wi-Fi হচ্ছে LAN (Local Area Network) এর ওয়্যারলেস ব্যবস্থা। এর সাহায্যে পোর্টেবল বা বহনযোগ্য ডিভাইসকে (ল্যাপটপ কম্পিউটার, মোবাইল ফোন) সহজে ইন্টারনেটের সাথে যুক্ত করা যায়। এখানে যে কেউ এই নেটওয়ার্কে প্রবেশ করতে পারে। কিন্তু যদি ইউজারদের ব্যবহৃত ডিভাইসের ম্যাক অ্যাড্রেস দিয়ে ফায়ারওয়াল কনফিগার অথবা পাসওয়ার্ড প্রটেকটেড করা যায় তাহলে শুধুমাত্র অথোরাইজড ইউজাররাই উক্ত নেটওয়ার্কে প্রবেশ করতে পারে। তাই বলা যায়, ফায়ারওয়াল কনফিগার এবং পাসওয়ার্ড প্রটেক্টেড করে আমরা ওয়াইফাইতে সিকিউর নেটওয়ার্ক পেতে পারি।

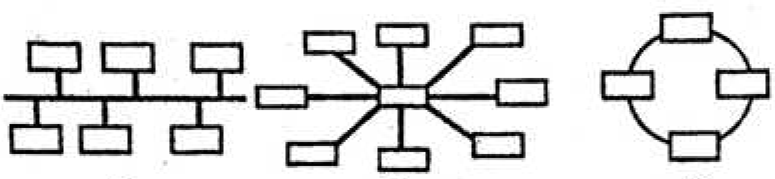
গ চিত্র-১ হলো স্টার নেটওয়ার্ক, চিত্র-২ হলো হাইব্রিড নেটওয়ার্ক এবং চিত্র ৩ হলো বাস নেটওয়ার্ক। রাউটার বা গেইটওয়ে ব্যবহার করে আমরা তিনটি নেটওয়ার্ককে একটি নেটওয়ার্কে পরিণত করতে পারি। এখানে উল্লেখ্য যে, যদি চিত্রে ব্যবহৃত নেটওয়ার্কগুলোর নেটওয়ার্কিং প্রটোকল একই হয় তাহলে আমরা রাউটার ব্যবহার করবো। চিত্রে ব্যবহৃত নেটওয়ার্কগুলোর নেটওয়ার্কিং প্রটোকল যদি একই না হয় তাহলে আমরা গেটওয়ে ব্যবহার করবো। তিনটি নেটওয়ার্ক একটি নেটওয়ার্কে পরিণত হওয়ার পর নতুন নেটওয়ার্কটি হাইব্রিড নেটওয়ার্ক হিসাবে কাজ করবে। বিভিন্ন টপোলজি অর্থাৎ স্টার, রিং, বাস ইত্যাদি নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে যে নেটওয়ার্ক গঠিত হয় তাকে হাইব্রিড নেটওয়ার্ক বলে। ইন্টারনেট একটি হাইব্রিড নেটওয়ার্ক, কেননা এতে প্রায় সব ধরনের নেটওয়ার্কই সংযুক্ত আছে। হাইব্রিড নেটওয়ার্কের সুবিধা ও অসুবিধা নির্ভর করছে ঐ নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত টপোলজিগুলোর ওপর।

ঘ মেশ টপোলজির নেটওয়ার্ক ব্যাংকের জন্য উত্তম। মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। এতে প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের মধ্যে আলাদা আলাদা লিংক বা বাস থাকে। তাই প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশন

সরাসরি যেকোনো ওয়ার্কস্টেশনের সাথে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে। কেন মেশ টপোলজির নেটওয়ার্ক ব্যাংকের জন্য বিশ্বস্ত বা উত্তম তা নিচে দেওয়া হলো:

- যেকোনো দুইটি নোডের মধ্যে অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায়। একাধিক লাইন থাকায় সবচেয়ে কম দূরত্বের চ্যানেল ব্যবহার করে।
- কোনো কম্পিউটার বা সংযোগ লাইন নষ্ট হয়ে গেলে তেমন কোনো অসুবিধা হয় না। অর্থাৎ সহজে নেটওয়ার্কে খুব বড় ধরনের সমস্যা সৃষ্টি হয় না। কারণ প্রতিটি কম্পিউটারে একাধিক সংযোগ লাইন থাকায় তারা ভিন্ন লাইন ব্যবহার করতে পারে।
- অধিক সংযোগ লাইন থকার কারণে এতে ডেটা কমিউনিকেশনে অনেক বেশি নিশ্চয়তা থাকে।
- নেটওয়ার্কের সমস্যা খুব সহজে সমাধান করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৩১



চিত্র-১ চিত্র-২ চিত্র-৩

[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

ক. ডেটা কমিউনিকেশন কী? ১

খ. কোন ধরনের যোগাযোগ ব্যবস্থার ট্রান্সমিটার এবং রিসিভার মুখোমুখি থাকে এবং কেন? ২

গ. উদ্দীপকের চিত্র-২ কী নির্দেশ করে? এর কাজের ধরণ বর্ণনা কর। ৩

ঘ. ৪০ টি কম্পিউটার আছে এমন ল্যাবের জন্য উদ্দীপকের কোনটি অধিক সুবিধাজনক বলে মনে কর? তোমার মতামতের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোন ডেটাকে এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে কিংবা এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে কিংবা এক ডিভাইস থেকে অন্য ডিভাইসে অথবা এক জনের ডেটা অন্য সবার নিকট স্থানান্তরের প্রক্রিয়াই হলো ডেটা কমিউনিকেশন।

খ টেরেস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ ট্রান্সমিশনে লাইন অফ সাইট ট্রান্সমিশন ঘটে থাকে। এ ধরনের প্রযুক্তিতে ভূ-পৃষ্ঠেই ট্রান্সমিটার ও রিসিভার বসানো হয়। ট্রান্সমিটার ও রিসিভার দৃষ্টি রেখায় যোগাযোগ করে। ট্রান্সমিটার ও রিসিভারের মধ্যে কোনো বাধা থাকতে পারবে না। কারণ এইরূপ সংকেত বিল্ডিং বা কোনো বাধা ভেদ করতে পারে না। তাই মাইক্রোওয়েভ ট্রান্সমিশনের জন্য প্রেরক ও প্রাপক দৃষ্টি রেখায় অর্থাৎ মুখোমুখি রাখতে হয়।

গ চিত্র-২ দিয়ে স্টার টপোলজি নির্দেশ করে। স্টার টপোলজিতে নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটার থেকে ক্যাবল বের হয়ে এসে একটি কেন্দ্রিয় স্থানে যুক্ত হয়। এই কেন্দ্রিয় স্থানে এসব ক্যাবল একটি ডিভাইসের সাথে যুক্ত হয় যাকে কনসেনট্রেটর বলে। এ কনসেনট্রেটর হাব বা সুইচ হতে পারে। কোনো কম্পিউটার ডেটা ট্রান্সফার করতে চাইলে তা প্রথমে সে হাব অথবা সুইচে পাঠিয়ে দেয়। এরপর হাব বা সুইচ সে সিগনালকে লক্ষ্যস্থলে পাঠিয়ে দেয়।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-১ বাস টপোলজি, চিত্র-২ হলো স্টার টপোলজি এবং চিত্র-৩ হলো রিং টপোলজি। ৪০টি কম্পিউটার আছে এমন ল্যাবের জন্য উদ্দীপকের চিত্র-২ কে আমি অধিক উপযোগী বলে মনে করি।

কেন চিত্র-১ কে আমি অধিক উপযোগী বলে মনে করি না তার কারণ-

- নেটওয়ার্ক ব্যবহার বেশি হলে পারফরম্যান্স খুব খারাপ হতে পারে।
- প্রতিটি ব্যারেল ইলেকট্রিক্যাল সিগনালকে দুর্বল করে দেয়। তাই বেশি সংখ্যক ব্যারেল কানেক্টর ব্যবহার করে বাসকে সম্প্রসারণ করা হলে তাতে নেটওয়ার্ক পারফরম্যান্স খারাপ হয়।
- বাস নেটওয়ার্ক ট্রাবলশ্যুট করা কষ্টকর। যদি বাসের কোনোখানে ক্যাবল ব্রেক করে তাহলে সেটি সহজে বের করা যায় না। বাস নষ্ট হয়ে যাওয়ার ফলে পুরো নেটওয়ার্ক অকেজো হয়ে যায়।
- নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বেশি হলে প্রচন্ড ট্রাফিক সৃষ্টি হয় এবং ডেটা ট্রান্সমিশন বিঘ্নিত হয়।
- এই টপোলজিতে ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য কোনো সমন্বয়ের ব্যবস্থা নেই। যে কোনো কম্পিউটার যে কোনো সময়ে ডেটা ট্রান্সমিশন করতে পারে। এর ফলে নেটওয়ার্কের প্রচুর ব্যান্ডউইডথ নষ্ট হয়।

কেন চিত্র-৩ কে আমি অধিক উপযোগী বলে মনে করি না তার কারণ-

- রিঙের একটি কম্পিউটার অকেজো হলে নেটওয়ার্ক অকেজো হয়ে যায়।
- রিং নেটওয়ার্কে কোনো সমস্যা হলে ত্রুটি খুঁজে বের করা কঠিন হয়ে দাঁড়ায়।
- নেটওয়ার্ক রিং থেকে কোনো কম্পিউটার সরিয়ে নিলে কিংবা এতে কোনো কম্পিউটার যোগ করলে নেটওয়ার্কের কাজ বিঘ্নিত হয়।
- রিং টপোলজির জন্য জটিল নিয়ন্ত্রণ সফটওয়্যার ব্যবহৃত হয়।

কেন চিত্র-২ কে আমি অধিক উপযোগী বলে মনে করি তার কারণ-

- সহজেই নেটওয়ার্কে অধিকসংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে। স্টার টপোলজিতে কম্পিউটারের সংখ্যা নির্ভর করে হাবে কয়টি পোর্ট আছে তার ওপর। একটি হাবের সবকটি পোর্ট ব্যবহৃত হলে এই নেটওয়ার্ককে সম্প্রসারণ করা যেতে পারে আরেকটি হাব সেই হাবের সাথে যোগ করে। এখানে হাবের সংখ্যা বাড়িয়ে নেটওয়ার্কে অধিক সংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে।
- নেটওয়ার্কে কোনো সমস্যা দেখা দিলে সহজেই কেন্দ্রিয় অবস্থান অর্থাৎ হাব থেকে সমস্যা অনুসন্ধান শুরু করা যায়। ইনটেলিজেন্ট হাব ব্যবহার করা হলে সেটি নেটওয়ার্ক মনিটরিঙের কাজও করতে পারে।
- নেটওয়ার্কের কোনো একটি কম্পিউটার বিকল হয়ে গেলে তা নেটওয়ার্কের উপর কোনো প্রভাব ফেলে না। অন্যান্য কম্পিউটারর নিজেদের মধ্যে ঠিকমতোই যোগাযোগ করতে পারে। কোন কম্পিউটার সমস্যাযুক্ত তাও বের করা যায় সহজেই।
- হাব বিভিন্ন ধরনের ক্যাবল সাপোর্ট করলে একইসাথে কয়েক ধরনের ক্যাবল ব্যবহারের সুবিধা পাওয়া যায়।

প্রশ্ন ▶ ৩২ জিনি তার কম্পিউটার ল্যাবের ৭টি কম্পিউটারের মধ্যে এমনভাবে নেটওয়ার্ক তৈরি করতে চাইছে যেন প্রতিটি কম্পিউটারের সাথে অন্যান্য কম্পিউটারগুলির সরাসরি সংযোগ বিদ্যমান থাকে এবং সমসাময়িক উভমুখী ডেটা ট্রান্সমিশন সংঘটিত হতে পারবে।

[নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]

ক. রিপিটার কি? ১

খ. "আলোর গতিতে ডেটা ট্রান্সমিশন করা সম্ভব"—ব্যাখ্যা করো। ২

গ. জিনির তৈরি নেটওয়ার্কে কোন ধরনের ডেটা ট্রান্সমিশন মোড ব্যবহৃত হবে? সচিত্র ব্যাখ্যা দাও। ৩

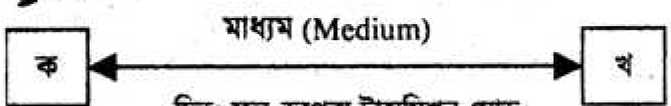
ঘ. কোন নির্দিষ্ট টপোলজি প্রয়োগ করে জিনির নেটওয়ার্কটি বাস্তবায়ন করা সম্ভব কি? সচিত্র মতামত বিশ্লেষণ করো। ৪

৩২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে কমিউনিকেশন ডিভাইস দুর্বল সিগনালকে রিসিভ করে সিগনালকে এমপ্লিফাই বা শক্তিশালী করে গন্তব্য পর্যন্ত পৌছিয়ে দেয় তাকে রিপিটার বলে।

খ আলোর গতির ন্যায় ডেটা প্রেরণের জন্য ব্যবহৃত ক্যাবলটি হচ্ছে ফাইবার অপটিক ক্যাবল। ফাইবার অপটিক ক্যাবল ডাই-ইলেকট্রিক অন্তরক পদার্থ দিয়ে তৈরি কাচের তন্তুর মধ্যে দিয়ে আলোর গতিতে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে। বিপুল পরিমাণ ডেটা পরিবহনে সক্ষম এই ক্যাবল দিয়ে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ আলোর প্রতিফলন প্রযুক্তি ব্যবহার করে ডেটা আদান-প্রদান করে।

গ জিনির তৈরি নেটওয়ার্কে ফুল ডুপ্লেক্স মোড ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবহৃত হবে। ফুল-ডুপ্লেক্স মোডে একই সময়ে বা একই সাথে উভয় দিক হতে ডেটা আদান-প্রদান ব্যবস্থা থাকে। যেকোনো প্রান্ত প্রয়োজনে ডেটা প্রেরণ করার সময় ডেটা গ্রহণ অথবা ডেটা গ্রহণের সময় ডেটা প্রেরণও করতে পারে।

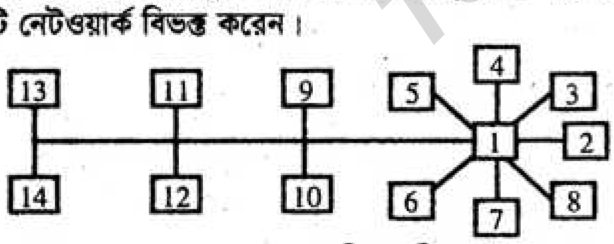


চিত্র: ফুল-ডুপ্লেক্স ট্রান্সমিশন মোড

উপরের চিত্রে ক হতে খ এর দিকে একই সময়ে বা একই সাথে ডেটা প্রেরণ বা গ্রহণ করতে পারবে এবং খ হতে ক এর দিকে একই সময়ে বা একই সাথে ডেটা প্রেরণ বা গ্রহণ করতে পারবে।

ঘ মেশ টপোলজি ব্যবহার করে জিনির নেটওয়ার্কটি বাস্তবায়ন করা সম্ভব। মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। এতে প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের মধ্যে আলাদা আলাদা লিংক বা বাস থাকে। তাই প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশন সরাসরি যেকোনো ওয়ার্কস্টেশনের সাথে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে। সংযোগের সংখ্যা বেশি হওয়ায় বড় ধরনের নেটওয়ার্কে মেশ টপোলজির নেটওয়ার্ক গড়ে তোলা কষ্টকর হয়ে পড়ে। মেশ টপোলজি ইনস্টল ও ম্যানেজ করা কঠিন। এতে অনেক সংযোগ তৈরি করতে হয়। নেটওয়ার্কে নোড বাড়ার সাথে সাথে সংযোগ সংখ্যাও বেড়ে যায়। যেকোনো দুইটি নোডের মধ্যে অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায়। কোনো কম্পিউটার বা সংযোগ লাইন নষ্ট হয়ে গেলে তেমন কোনো অসুবিধা হয় না। অর্থাৎ সহজে নেটওয়ার্ক খুব বড় ধরনের সমস্যা সৃষ্টি হয় না। এতে ডেটা কমিউনিকেশনে অনেক বেশি নিশ্চয়তা থাকে। নেটওয়ার্কের সমস্যা খুব সহজে সমাধান করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৩৩ মতিন সাহেব তার অফিসের টিভিতে ডিশ লাইন সংযোগের জন্য এক ধরনের তার ক্রয় করেন। তিনি তার অফিসের কম্পিউটারগুলোতেও সংযোগ দিয়ে নিচের মতো একটি নেটওয়ার্ক তৈরি করেন। এ নেটওয়ার্কে কিছু সমস্যা দেখা দেয়ায় একটি সংযোগ বিচ্ছিন্ন করে ২টি নেটওয়ার্ক বিভক্ত করেন।



[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক. রাউটার কী? ১

খ. একটি পদ্ধতিতে ডেটা ট্রান্সমিশনে বেশি বিট প্রয়োজন— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের তারের গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে পরবর্তীতে তৈরি নেটওয়ার্ক সংগঠন দুটির মধ্যে কোনটি সুবিধাজনক বিশ্লেষণ করো। ৪

৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এক নেটওয়ার্ক থেকে আরেক নেটওয়ার্কে ডেটা পাঠানোর পদ্ধতিকে বলে রাউটিং। যে ডিভাইস রাউটিং-এর কাজে ব্যবহৃত হয় তাকে রাউটার বলে।

খ যে ডেটা ট্রান্সমিশনে বেশি বিট লাগে তাহলো অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন। যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকের কাছে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে। প্রাপক কম্পিউটারকে বোঝানোর জন্য ক্যারেক্টার ডেটা বিটগুলোর শুরুতে একটি অতিরিক্ত স্টার্ট বিট যুক্ত করে দেয়া হয়। আর এই স্টার্ট বিট পেলেই প্রাপক কম্পিউটার বুঝতে পারে ক্যারেক্টার ডেটা বিট আসা শুরু হয়েছে এবং সেই অনুযায়ী তার অভ্যন্তরীণ সিস্টেমের ক্লক পালসকে চালু করে। ক্যারেক্টার ডেটা বিটগুলো পুরোপুরি স্থানান্তরিত হবার পর এর শেষে আবার অতিরিক্ত একটি বা দুটি স্টপ বিট যোগ করা হয়। আর উক্ত স্টপ বিট পেলেই প্রাপক কম্পিউটার বুঝতে পারে ক্যারেক্টার ডেটা বিটগুলো আসা শেষ হয়েছে।

গ উদ্দীপকের তারটি হলো কো-এক্সিয়াল ক্যাবল। কো-এক্সিয়াল ক্যাবলের কেন্দ্র দিয়ে অতিক্রম করে একটি সলিড কপার তার। এ তারকে ঘিরে জড়ানো থাকে প্লাস্টিকের ফোমের ইনসুলেশন। এ ইনসুলেশনের উপর আরেকটি পরিবাহী তার প্যাঁচানো থাকে বা তারের জালি বিছানো থাকে। এই তার বা জালি বাইরের বৈদ্যুতিক ব্যতিচার (Electrical interference) থেকে ভেতরের সলিড কপারকে রক্ষা করে, ফলে ডেটা বা সিগন্যাল সুন্দরভাবে চলাচল করতে পারে। বাইরের পরিবাহককে প্লাস্টিক জ্যাকেট দ্বারা ঢেকে রাখা হয়। এ ক্যাবল বাইরের বৈদ্যুতিক ব্যতিচার (Electrical interference) দ্বারা সাধারণত প্রভাবিত হয় না বলে এর ব্যাপক ব্যবহার লক্ষ্য করা যায়। তবে উচ্চ বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রে এর ব্যতিচার লক্ষ্য করা যায়। এ ধরনের ক্যাবলের ডেটা ট্রান্সফার রেট তুলনামূলকভাবে বেশি হয়। তবে ডেটা ট্রান্সফার রেট তারের দৈর্ঘ্যের ওপর নির্ভর করে। সাধারণত কো-এক্সিয়াল ক্যাবল ব্যবহার করে এক কিলোমিটার পর্যন্ত দূরত্বে ডিজিটাল ডেটা প্রেরণ করা যায়, এক্ষেত্রে ডেটা ট্রান্সফার রেট 200 Mbps (Mega bits per second) পর্যন্ত হতে পারে এবং ট্রান্সমিশন লস অপেক্ষাকৃত কম হয়।

ঘ উদ্দীপকে পরবর্তীতে তৈরি নেটওয়ার্ক দুটি হলো বাস টপোলজি এবং স্টার টপোলজি। এদের মধ্যে স্টার টপোলজি নেটওয়ার্কটি অফিসের জন্য সুবিধাজনক। বাস নেটওয়ার্ক সুবিজনক নয় কেন তার যুক্তি নিচে দেওয়া হলে।

- কেবল একটিমাত্র কম্পিউটার মেসেজ পাঠাতে পারে। তার মেসেজ পাঠানো শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্যদের অপেক্ষা করতে হয়।
- প্রতিটি ব্যারেল ইলেকট্রিক্যাল সিগনালকে দুর্বল করে দেয়। তাই বেশি সংখ্যক ব্যারেল কানেক্টর ব্যবহার করে বাসকে সম্প্রসারণ করা হলে তাতে নেটওয়ার্ক পারফরম্যান্স খারাপ হয়।
- বাস নেটওয়ার্ক ট্রাবলশ্যুট করা কষ্টকর।
- নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বেশি হলে প্রচন্ড ট্রাফিক সৃষ্টি হয় এবং ডেটা ট্রান্সমিশন বিঘ্নিত হয়।
- এই টপোলজিতে ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য কোনো সমন্বয়ের ব্যবস্থা নেই।

স্টার টপোলজি কেন সুবিধাজন তার কারণ নিম্নরূপ:

- সহজেই নেটওয়ার্কে অধিকসংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে।
- নেটওয়ার্কে কোনো সমস্যা দেখা দিলে সহজেই কেন্দ্রিয় অবস্থান অর্থাৎ হাব থেকে সমস্যা অনুসন্ধান শুরু করা যায়। ইনটেলিজেন্ট হাব ব্যবহার করা হলে সেটি নেটওয়ার্ক মনিটরিঙের কাজও করতে পারে।
- হাব বিভিন্ন ধরনের ক্যাবল সাপোর্ট করলে একইসাথে কয়েক ধরনের ক্যাবল ব্যবহারের সুবিধা পাওয়া যায়।

প্রশ্ন ▶ ৩৪ সোহানা তার বাসায় কম্পিউটারে ব্যবহার করে ইন্টারনেট ব্রাউজিং এবং বন্ধুদের সাথে চ্যাটিং করছিল। সে তার কম্পিউটারের ইন্টারনেট অ্যাকসেস করার জন্য যে পদ্ধতি ব্যবহার করে সেই পদ্ধতিটি একই সাথে বাড়ির সবাই শেয়ার করে ব্যবহার করতে পারে। সোহানার ভাই সজীবকে তার ব্যবসার প্রয়োজনে প্রায়ই দেশের বিভিন্ন স্থানে যেতে হয় বলে ইন্টারনেট অ্যাকসেস করার জন্য সে বিকল্প অপর একটি পদ্ধতি ব্যবহার করে। *[হলি ক্রস কলেজ, ঢাকা]*

ক. Handoff কী? ১

খ. পাহাড়ি এলাকায় ডেটা ট্রান্সমিশনে কোন মাধ্যমটি বেশি কার্যকর? ২

গ. উদ্দীপকে সোহানার কাজগুলোতে ব্যবহৃত ডেটা ট্রান্সমিশন মোড ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বোন এবং ভাই ইন্টারনেট ব্যবহারে যে পদ্ধতি ব্যবহার করে তার মধ্যে কোনটি বেশি গ্রহণযোগ্য তা বিশ্লেষণ কর। ৪

৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মোবাইল যোগাযোগকালীন অবস্থায় প্রাপক বা প্রেরক এক বেজ স্টেশন থেকে অন্য বেজ স্টেশনে গমন করার সময় সাময়িকভাবে কল বিচ্ছিন্ন থাকে, এই ঘটনাকে হ্যান্ড অফ (Hand off) বলে।

খ পাহাড়ী এলাকায় ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য ওয়্যারলেস মাধ্যমটি কার্যকর। এই ধরনের মাধ্যম হলো বায়ুমণ্ডল, পানি এবং মহাশূন্যে বায়ুমণ্ডলের উপরে আরো অন্যান্য স্তর। এই মাধ্যম ভৌত কোনো মাধ্যম ছাড়াই তড়িৎ চুম্বকীয় সংকেত প্রেরণ করে। যেসব স্থানে তার বা ক্যাবলভিত্তিক যোগাযোগ সম্ভব নয় যেসব স্থানে যোগাযোগের জন্য ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেম অপরিহার্য। দুর্গম পাহাড়ী এলাকায় তার সংযোগ করা অত্যন্ত কষ্টকর। তাই পাহাড়ী এলাকায় ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য ওয়্যারলেস মাধ্যমটি অধিক কার্যকর। তাছাড়া তার মাধ্যমের দূরত্বগত সীমাবদ্ধতা আছে। ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেম ব্যবহার করে সহজেই এ সীমাবদ্ধতা দূর করা যায়। ডেটা সঞ্চালনের পথে প্রতিবন্ধকতা থাকলে তার মাধ্যমের তুলনায় ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন সিস্টেম বেশি সুবিধাজনক।

গ সোহানা তার বাসায় কম্পিউটার ব্যবহার করে ইন্টারনেট ব্রাউজিং করছিল, এটা হলো হাফ ডুপ্লেক্স মোড। কারণ ইন্টারনেট ব্রাউজিং করার জন্য প্রথমে ওয়েব সার্ভারে একটি রিকুয়েস্ট পাঠাতে হয়। তারপর সার্ভার রিকুয়েস্ট গ্রহণ করে সে অনুযায়ী আমাদেরকে প্রয়োজনীয় ডেটা বা তথ্য (ওয়েবসাইট) পাঠায়। ফলে একই সাথে দুটি কাজ হয় না। অর্থাৎ আগে রিকুয়েস্ট পরে পরে রেসপন্স। ইন্টারনেট ব্রাউজিং একটি হাফ ডুপ্লেক্স মোড। সোহানা তার বাসায় কম্পিউটার ব্যবহার করে বন্ধুদের সাথে চ্যাটিং করছিল। চ্যাটিং হলো ফুল ডুপ্লেক্স। কারণ এখানে একই সাথে সবাই মেসেজ গ্রহণ করতে পারে এবং মেসেজ পাঠাতে পারে।

ঘ উদ্দীপকে বোন অর্থাৎ সোহানা যে ইন্টারনেট অ্যাকসেস পদ্ধতি ব্যবহার করছিল তাহলো ওয়াই-ফাই। Wireless Fidelity শব্দের সংক্ষিপ্ত রূপ Wi-Fi হচ্ছে LAN (Local Area Network) এর ওয়্যারলেস ব্যবস্থা। এর সাহায্যে পোর্টেবল বা বহনযোগ্য ডিভাইসকে (ল্যাপটপ কম্পিউটার, মোবাইল ফোন) সহজে ইন্টারনেটের সাথে যুক্ত করা যায়। যেহেতু সোহানার ভাই সজীব তার প্রয়োজনে প্রায়ই দেশের বিভিন্ন স্থানে যেতে হয় তাই তার জন্য Wi-Fi যথেষ্ট নয়। তার জন্য যে ইন্টারনেট অ্যাকসেস পদ্ধতি ব্যবহার করতে হবে তাহলো WiMAX। WiMAX এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Worldwide Interoperability for Microwave Access। এটি IEEE 802.16 স্ট্যান্ডার্ডের ওয়্যারলেস মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক (WMAN) প্রটোকল যা ফিক্সড এবং মোবাইল ইন্টারনেটে ব্যবহৃত হয়। WiMAX সিস্টেমের দুটি প্রধান অংশ থাকে। একটি WiMAX বেজ স্টেশন যা ইনডোর ও আউটডোর টাওয়ার নিয়ে গঠিত। অন্যটি এন্টেনাসহ WiMAX রিসিভার, যা কোনো কম্পিউটার বা ল্যাপটপে সংযুক্ত থাকে।

উদ্দীপকে বোন এবং ভাই যে ইন্টারনেট অ্যাকসেস পদ্ধতি ব্যবহার করে তার মধ্যে ভাইয়ের ব্যবহৃত ইন্টারনেট অ্যাকসেস পদ্ধতি বেশি গ্রহণযোগ্য। নিম্নে কারণ ব্যাখ্যা করা হলো :

i. Wi-Fi হচ্ছে স্বল্পপাল্লার প্রযুক্তি যা প্রধানত বাড়ির অভ্যন্তরে বা সীমিত পরিসরে ব্যবহার করা হয়। অন্যদিকে WiMAX হচ্ছে দীর্ঘপাল্লার প্রযুক্তি যা বহু দূর পর্যন্ত ওয়্যারলেস ব্রডব্যান্ড সরবরাহ করে থাকে।

ii. Wi-Fi এর কভারের এরিয়া সাধারণত ইনডোরের ক্ষেত্রে ৩২ মিটার এবং আউটডোরের ক্ষেত্রে ৯৫ মিটারের মতো হয়ে থাকে। অন্যদিকে WiMAX এর কভারেজ এরিয়া সাধারণত ১০ কি.মি. শুরু করে ৬০ কি.মি. পর্যন্ত হয়ে থাকে।

iii. Wi-Fi-এর গতি কম, প্রায় ১০-৫০ মেগাবিট/সেকেন্ড কিন্তু WiMAX -এর গতি অতি দ্রুত, দূরত্বের ওপর নির্ভর করে ১০-১০০ মেগাবিট/সেকেন্ড হতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ৩৫ বিশিষ্ট শিল্পপতি নজরুল সাহেব গ্রামের একটি কলেজকে আটটি কম্পিউটার, একটি প্রিন্টার ও একটি মডেম প্রদান করেন। অধ্যক্ষ মহোদয় সবগুলো কম্পিউটার যেন প্রিন্টার ও মডেম ব্যবহার করতে পারে সেজন্য একটি নেটওয়ার্ক তৈরি করতে নির্দেশ দেন। প্রতিষ্ঠানটি 32 kbps ইন্টারনেট স্পীড গ্রহণ করে। নেটওয়ার্ক প্রতিষ্ঠিত হলেও ভিডিও কনফারেন্স করা যাচ্ছে না। *[সরকারি বিজ্ঞান কলেজ, ঢাকা]*

ক. নেটওয়ার্ক টপোলজি কী? ১

খ. ক্লাউড কম্পিউটার সেবা গ্রহণ করা হয় কেন? ২

গ. অধ্যক্ষ মহোদয়ের চাহিদা মোতাবেক সর্বোচ্চ সুবিধা গ্রহণের জন্য কোন ধরনের নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায়-চিত্রের মাধ্যমে ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপক অনুযায়ী ভিডিও কনফারেন্স করার জন্য কী ধরনের পদক্ষেপ গ্রহণ করা যায়-বিশ্লেষণ কর। ৪

৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক নেটওয়ার্কের কম্পিউটারগুলোকে তারের মাধ্যমে যুক্ত করার যে নকশা এবং এর পাশাপাশি সংযোগকারী তারের ভিতর দিয়ে ডেটা যাওয়া আসার জন্য যুক্তি নির্ভর পথের যে পরিকল্পনা এ দু'য়ের সমন্বিত ধারণাকে বলা হয় নেটওয়ার্কের টপোলজি।

খ ইন্টারনেট নির্ভর কম্পিউটিং হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং প্রযুক্তি যা ইন্টারনেট এবং কেন্দ্রিয় রিমোট সার্ভার ব্যবহারের মাধ্যমে ডেটা এবং অ্যাপ্লিকেশনসমূহ নিয়ন্ত্রণ ও রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম। এক্ষেত্রে প্রতিটি ব্যবহারকারীকে ক্লায়েন্ট হিসেবে বিবেচনা করা যেতে পারে। ব্যবহারকারী তার ইচ্ছেমত প্রয়োজনীয় সময়ে সার্ভারের সেবা গ্রহণ করতে পারেন। ফলে যখন ব্যবহারকারীর প্রয়োজন পড়ে না ঠিক তখন সেই সেবা বিশ্বের অন্য দেশের ব্যবহারকারীকে দেওয়া সম্ভব। ক্লাউড কম্পিউটার হচ্ছে তথ্যের ব্যবস্থাপনা। এই বিশাল তথ্য ভান্ডার থেকে তথ্য আহরণ করার জন্য সবাই এই নেটওয়ার্কে যুক্ত হয় এবং সেবা গ্রহণ করে।

গ উদ্দীপকের অধ্যক্ষ মহোদয়ের চাহিদা মোতাবেক সর্বোচ্চ সুবিধা গ্রহণের জন্য অধিক গতি সম্পন্ন ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট ব্যবহার করতে হবে। কারণ উচ্চ গতি সম্পন্ন ডেটা স্থানান্তর প্রক্রিয়ায় ব্রডব্যান্ড ব্যবহার করা হয়ে থাকে। ব্রডব্যান্ডে অধিক তথ্য বহনের ক্ষমতা থাকে। এই ব্যান্ডের গতি 1mbps বা এর চেয়ে বেশি হয় থাকে। যা মাইক্রোওয়েভ, স্যাটেলাইট কমিউনিকেশনের ক্ষেত্রে ব্যান্ড ব্যবহৃত হয়।

অপরদিকে ন্যারো ও ভয়েস ব্যান্ড এর ক্ষেত্রে প্রতি সেকেন্ডে কম ডেটা স্থানান্তর হয়। ফলে এ ধরনের ব্যান্ডউইডথ এর ক্যাবল ব্যবহার করলে অফিসে ডেটা স্থানান্তরের গতি কমে যাবে। তাই অফিসে ডেটা স্থানান্তরের গতি বৃদ্ধির জন্য অর্থাৎ ভিডিও কনফারেন্স করার জন্য ব্রডব্যান্ড ব্যান্ডউইডথ এর ক্যাবল ব্যবহার করতে হবে।

ঘ উদ্দীপক অনুযায়ী ভিডিও কনফারেন্স করার জন্য যে ধরনের পদক্ষেপ গ্রহণ করতে হবে তা নিচে দেওয়া হলো-

টেলিকমিউনিকেশন প্রযুক্তি ব্যবহার করে দুই বা ততোধিক ভৌগলিক অবস্থানে অবস্থানরত ব্যক্তিবর্গের মধ্যে কথোপকথন ও পরস্পরকে দেখতে পারার মাধ্যমে আলাপ আলোচনা করার প্রক্রিয়াকে ভিডিও কনফারেন্সিং বলে।

কম্পিউটার কেন্দ্রিক ভিডিও কনফারেন্স করার জন্য যে উপকরণগুলো প্রয়োজন তা হলো :

i. ওয়েব ক্যামেরা ব্যবহার করতে হবে।
ii. ভিডিও ক্যাপচার কার্ড ব্যবহার করতে হবে।
iii. সাউন্ড কার্ড ব্যবহার প্রয়োজন।
iv. স্পিকার ব্যবহার করতে হবে।
v. মাইক্রোফোন এর ব্যবহার করতে হবে।
vi. মডেম অথবা ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট সংযোগ।

প্রশ্ন ▶ ৩৬ রফিক সাহেবের কোম্পানি ডেটা এন্ট্রির কাজ করে। তিনি জন্ম নিবন্ধন করার কাজ পেলেন। যার জন্য আরো বেশি কিছু তথ্য, উপাত্ত সংরক্ষণ করার প্রয়োজন হয়। ডেটা সমূহ যাতে না হারায় সেজন্য তিনি ইন্টারনেট ভিত্তিক সেবা গ্রহণ করার সিদ্ধান্ত নেন।

[মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয় এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক. হটস্পট কী? ১
খ. মোবাইল ফোনের ডেটা ট্রান্সমিশন মোড ব্যাখ্যা কর। ২
গ. ইন্টারনেট সংযোগের জন্য কোন ক্যাবল উপযোগী, তার গঠন বর্ণনা কর। ৩
ঘ. রফিক সাহেবের সিদ্ধান্তের যথাযথ মূল্যায়ন কর। ৪

৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক হটস্পট হচ্ছে একটি নির্দিষ্ট ওয়্যারলেস কভারেজ এরিয়া। অর্থাৎ যদি কোন একটি নির্দিষ্ট এলাকা অথবা জায়গাকে ওয়্যারলেস কমিউনিকেশনের জন্য নির্ধারিত করা হয় তবে সে এলাকাটিকে হটস্পট বলা হবে।

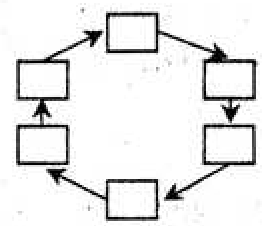
খ মোবাইল ফোনের ডেটা ট্রান্সমিশন মোড ফুল-ডুপ্লেক্স। এতে একই সময়ে উভয় দিক হতে ডেটা প্রেরণের ব্যবস্থা থাকে। যে কোনো প্রাপ্ত প্রয়োজনে ডেটা প্রেরণ করার সময় ডেটা গ্রহণ অথবা ডেটা গ্রহণের সময় ডেটা প্রেরণও করতে পারবে।

গ ইন্টারনেট সংযোগের জন্য সাধারণত টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল ব্যবহৃত হয়। টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলে একসাথে কয়েক জোড়া ক্যাবল পাকানো অবস্থায় থাকে যার মধ্য দিয়ে ডেটা সিগনাল প্রবাহিত হয়। এ ধরনের ক্যাবলই সাধারণত টেলিকমিউনিকেশনের জন্য ব্যবহৃত হয়। তামার তার একটি আরেকটির কাছে থাকলে একটির সিগনাল আরেকটির সিগনালকে প্রভাবিত করে যাকে বলা হয় ক্রসটক (crosstalk)। ক্রসটক এবং অন্যান্য ইন্টারফারেন্স কমাতে তারগুলোকে পাকানো হয়। তারকে পাকানো হলে একটি সিগনাল আরেকটির সিগনালকে নিউট্রাল করে দেয়। টুইস্টেড পেয়ারে কালার কোডিং ব্যবহৃত হয় এবং প্রতিটি তারে একটি করে ইনসুলেশন বা আচ্ছাদন থাকে। এসব আচ্ছাদিত তারকে টুইস্টেড বা পাকানো হয়। পাকানো তারের জোড়াকে আবার প্লাস্টিক জ্যাকেটে মোড়ানো হয় সুরক্ষিত করার জন্য। এ ধরনের ক্যাবলে সাধারণত মোট ৪ জোড়া তার ব্যবহৃত হয়। টুইস্টেড পেয়ারে কালার কোড ব্যবহৃত হয়। প্রতি জোড়া তারের মধ্যে একটি তার সাদা রঙের প্লাস্টিক কোড দ্বারা আবৃত এবং প্রতিটি সাদা রঙের প্লাস্টিক কোডের তারের সাথে নীল, গোলাপী, সবুজ ও বাদামী এই চার রঙের প্লাস্টিক কোড যুক্ত তার থাকে। এই কালার কোড অনুযায়ী ক্যাবলকে কানেক্টরের সাথে সংযুক্ত করতে হয়। প্যাঁচানো তার দুটিকে পৃথক রাখার জন্য এদের মাঝে অপরিবাহী পদার্থ ব্যবহার করা হয়ে থাকে। টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল সাধারণত দু ধরনের হয়।

ঘ উদ্দীপকে রফিক সাহেবের ইন্টারনেট ভিত্তিক যে সেবা গ্রহণ করার সিদ্ধান্ত নেন আসলে তা হলো ক্লাউড কম্পিউটিং। ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং। এটি একটি বিশেষ পরিসেবা। এখানে "ক্লাউড" বলতে দূরবর্তী কোনো শক্তিশালী সার্ভার কম্পিউটারকে বোঝানো হয়। বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে ইন্টারনেট সংযুক্ত কম্পিউটারের মাধ্যমে "ক্লাউড" প্রদত্ত সেবাসমূহ ভোগ করা যায়। "ক্লাউড কম্পিউটিং" কম্পিউটিং শক্তি, অনলাইন পরিষেবা, ডেটা এক্সেস, ডেটা স্পেস প্রদান করে। ক্লাউড কম্পিউটিং হলো ইন্টারনেট ভিত্তিক কম্পিউটার ও ডেটা স্টোরেজ সেবা যা সহজে ক্রেতার সুবিধা মত চাহিবামাত্র এবং ব্যবহার অনুযায়ী ভাড়া দেওয়া হয়। তার সিদ্ধান্ত নেওয়ার পিছনে যুক্তিগুলো হলো-

i. এটি যেকোনো স্থান থেকে যেকোনো মুহূর্তে সার্বক্ষণিক যথার্থ ব্যবহার করা যায়।
ii. এখানে নিজস্ব কোন হার্ডওয়্যার বা সফটওয়্যার প্রয়োজন হয় না ফলে সংস্থাপন খরচ নেই বললেই চলে ।
iii. অপারেটিং খরচ তুলনামূলক ভাবে কম হয়।
iv. স্বয়ংক্রিয়ভাবে সফটওয়্যার আপডেট করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৩৭



[ঢাকা কমার্স কলেজ, ঢাকা]

ক. Bandwidth কী? ১
খ. 3G এর তুলনায় 4G কেন সুবিধাজনক? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের টপোলজিটির বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকের প্রতিটি কম্পিউটারকে পরস্পর যুক্ত করলে যে নতুন টপোলজি তৈরি হবে তার সাথে চিত্রের টপোলজির তুলনা কর। ৪

৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এক স্থান হতে অন্য স্থানে কিংবা এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের হারকে ডেটা ট্রান্সমিশন স্পিড বলে।

খ Third Generation– 3G এর তুলনায় Fourth Generation- 4G সুবিধাজনক। কারণ নিম্নরূপ:

i. 3G এর ডেটা রেট ২ Mbps অন্যদিকে 4G-তে প্রকৃত ডেটা ট্রান্সফার রেট সর্বোচ্চ ২০ Mbps।
ii. 3G এর ডেটা রূপান্তরের কাজে প্যাকেট সুইচিং ও সার্কিট সুইচিং উভয় পদ্ধতির ব্যবহার কিন্তু 4G-তে সার্কিট সুইচিং বা প্যাকেট সুইচিংয়ের পরিবর্তে ইন্টারনেট প্রটোকল (IP) ভিত্তিক নেটওয়ার্কের ব্যবহার।

গ উদ্দীপকের টপোলজিটি হলো রিং টপোলজি। রিং টপোলজির বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ:

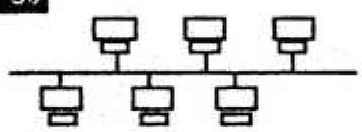
- প্রতিটি কম্পিউটার নেটওয়ার্কে সমান অ্যাকসেস পায়, কারণ টোকেন প্রত্যেক কম্পিউটারের কাছেই যায়। সে কারণে কোনো একটি কম্পিউটার পুরো নেটওয়ার্কে আধিপত্য চালাতে পারে না।
- সব কম্পিউটারের সমানাধিকার থাকার ফলে নেটওয়ার্ক ডিগ্রেডেশনও হয়ে থাকে সমানভাবে। তার মানে কম্পিউটারের সংখ্যা বেশি হয়ে গেলে নেটওয়ার্কের পারফরম্যান্স হ্রাস পায়, এবং হ্রাস পাওয়ার ফল সবাই সমানভাবে ভোগ করে।
- নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বাড়লেও এর দক্ষতা খুব বেশি প্রভাবিত হয় না।
- নেটওয়ার্কে কোনো সার্ভার কম্পিউটারের প্রয়োজন হয় না।
- রিংয়ের একটি কম্পিউটার অকেজো হলে নেটওয়ার্ক অকেজো হয়ে যায়।
- নেটওয়ার্কে কোনো কম্পিউটার যোগ করলে বা সরিয়ে নিলে তা পুরো নেটওয়ার্কের কার্যক্রম ব্যাহত করে।

ঘ উদ্দীপকের প্রতিটি কম্পিউটার যুক্ত করলে যে টপোলজি তৈরি হয় তাহলো মেশ টপোলজি। মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। এতে প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের মধ্যে আলাদা আলাদা লিংক বা বাস থাকে। তাই প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশন সরাসরি যেকোনো ওয়ার্কস্টেশনের সাথে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে।

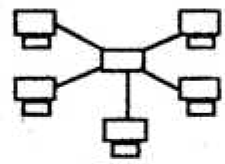
নিচে মেশ টপোলজি ও রিং টপোলজির তুলনা দেখানো হলোঃ

- রিং টপোলজিতে কোনো কম্পিউটার বা সংযোগ লাইন নষ্ট হয়ে গেলে তেমন কোনো অসুবিধা হয় না। অর্থাৎ সহজে নেটওয়ার্ক খুব বড় ধরনের সমস্যা সৃষ্টি হয় না। কিন্তু মেশ নেটওয়ার্কে কোনো কম্পিউটার যোগ করলে বা সরিয়ে নিলে তা পুরো নেটওয়ার্কের কার্যক্রম ব্যাহত করে।
- রিং টপোলজিতে সরাসরি যেকোনো কম্পিউটারে তথ্য প্রেরণ করা যায় না কিন্তু মেশ টপোলজিতে সরাসরি যেকোনো কম্পিউটারে তথ্য প্রেরণ করা যায়।
- রিং টপোলজিতে প্রতিটি কম্পিউটারে সংযোগ থাকে দুটি যার একটি ডেটা রিসিভ করে অন্যটি ডেটা প্রেরণ করে কিন্তু মেস টপোলজিতে n সংখ্যক কম্পিউটারের জন্য প্রতিটি কম্পিউটারের সংখ্যক n -1 সংযোগ থাকে।

প্রশ্ন ▶ ৩৮



চিত্র-১



চিত্র-২

[সরকারি বিএমসি মহিলা কলেজ, নওগাঁ]

ক. ওয়াই-ফাই কী? ১

খ. সিনক্রোনাস ও অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের পার্থক্য লিখো। ২

গ. চিত্র-২ এর নেটওয়ার্ক টপোলজি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. তোমার কলেজের কম্পিউটার ল্যাবে উদ্দীপকের কোন টপোলজি ব্যবহার করা অধিকতর উপযোগী? তুলনামূলক বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও। ৪

৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক Wireless Fidelity শব্দের সংক্ষিপ্ত রূপ Wi-Fi হচ্ছে LAN (Local Area Network) এর ওয়্যারলেস ব্যবস্থা। এর সাহায্যে পোর্টেবল বা বহনযোগ্য ডিভাইসকে (ল্যাপটপ কম্পিউটার, মোবাইল ফোন) সহজে ইন্টারনেটের সাথে যুক্ত করা যায়।

খ সিনক্রোনাস ও অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন সিস্টেমের মধ্যে পার্থক্য:

অ্যাসিনক্রোনাস	সিনক্রোনাস
১. যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করা হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।	১. যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে ডেটা সমূহকে ব্লক আকারে ভাগ করে প্রতি বার ১টি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয় তাকে সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।
২. ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্যে প্রেরকের কোন প্রাথমিক সংরক্ষণের মাধ্যমের প্রয়োজন হয় না।	২. এ পদ্ধতিতে প্রেরক স্টেশন প্রথমে ডেটাকে প্রাইমারি স্টোরেজ ডিভাইসে সংরক্ষণ করা হয়।
৩. একটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হওয়ার পর আরেকটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করার মাঝখানে বিরতির সময় সমান নাও হতে পারে।	৩. প্রতি ব্লকে বিরতির সময় সমান থাকে।

গ চিত্র-২ এর নেটওয়ার্ক টপোলজি হলো স্টার টপোলজি। স্টার টপোলজিতে নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটার থেকে কেবল বের হয়ে এসে একটি কেন্দ্রিয় স্থানে যুক্ত হয়। এই কেন্দ্রিয় স্থানে এসব ক্যাবল একটি ডিভাইসের সাথে যুক্ত হয় যাকে কনসেনট্রেটর বলে। এ কনসেনট্রেটর হাব বা সুইচ হতে পারে। কোনো কম্পিউটার ডেটা ট্রান্সফার করতে চাইলে তা প্রথমে সে হাব অথবা সুইচে পাঠিয়ে দেয়। এরপর হাব বা সুইচ সে সিগনালকে লক্ষ্যস্থলে পাঠিয়ে দেয়। সহজে নেটওয়ার্কে অধিক সংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে। এবং নেটওয়ার্কে কোনো কম্পিউটার হোস্ট নষ্ট হলে তা সহজে প্রতিস্থাপন করা যায়। ফলে পুরো নেটওয়ার্কটি বিকল না হয়ে সচল থাকে।

ঘ উদ্দীপকে চিত্র-১ বাস টপোলজি এবং চিত্র-২ স্টার টপোলজি ব্যবহৃত হয়েছে। আমার কলেজে কম্পিউটার ল্যাবে উদ্দীপকের চিত্র-২ অর্থাৎ স্টার টপোলজি অধিকতর উপযোগী।

বাস টপোলজি কেন উপযোগী নয় তার কারণ নিম্নরূপ:

- একই সময়ে কেবল একটিমাত্র কম্পিউটার মেসেজ পাঠাতে পারে। তার মেসেজ পাঠানো শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্যদের অপেক্ষা করতে হয়। কম্পিউটারের সংখ্যা বেড়ে গেলে এ সমস্যা ব্যাপক হয়ে উঠতে পারে।
- প্রতিটি ব্যারেল ইলেকট্রিক্যাল সিগনালকে দুর্বল করে দেয়। তাই বেশি সংখ্যক ব্যারেল কানেক্টর ব্যবহার করে বাসকে সম্প্রসারণ করা হলে তাকে নেটওয়ার্ক পারফরম্যান্স খারাপ হয়।
- বাস নেটওয়ার্ক ট্রাবলশ্যুট করা কষ্টকর।
- নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বেশি হলে প্রচন্ড ট্রাফিক সৃষ্টি হয় এবং ডেটা ট্রান্সমিশন বিঘ্নিত হয়।
- এই টপোলজিতে ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য কোনো সমন্বয়ের ব্যবস্থা নেই।

স্টার টপোলজি কেন উপযোগী তার কারণ নিম্নরূপ:

- সহজেই নেটওয়ার্কে অধিকসংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে।
- নেটওয়ার্কে কোনো সমস্যা দেখা দিলে সহজেই কেন্দ্রিয় অবস্থান অর্থাৎ হাব থেকে সমস্যা অনুসন্ধান শুরু করা যায়। ইনটেলিজেন্ট হাব ব্যবহার করা হলে সেটি নেটওয়ার্ক মনিটরিংয়ের কাজও করতে পারে।
- হাব বিভিন্ন ধরনের ক্যাবল সাপোর্ট করলে একইসাথে কয়েক ধরনের ক্যাবল ব্যবহারের সুবিধা পাওয়া যায়।

প্রশ্ন ▶ ৩৯ জামান একটি কেন্দ্রীয় কানেক্টিং ডিভাইস দিয়ে তাদের বাসার পাঁচটি কম্পিউটারের মধ্যে নেটওয়ার্কের স্থাপন করার চিন্তা করল। কেন্দ্রীয় ডিভাইস ব্যবহার করতে চাইল কারণ কোনো একটি কম্পিউটার নষ্ট হলে যেন পুরো নেটওয়ার্ক সিস্টেম অচল না হয়। কিন্তু তার বন্ধু শুধুমাত্র নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন ক্যাবলের সাহায্যে নেটওয়ার্ক স্থাপন করতে চাইল যাতে নেটওয়ার্ক বাস্তবায়নে কম খরচ হয়।

[আর.ডি.এ. ল্যাব: স্কুল এন্ড কলেজ, বগুড়া]

ক. প্রটোকল কী? ১

খ. ফাইবার অপটিক্স ক্যাবল ইএমআই (EMI) মুক্ত কেন? ২

গ. ভৌগোলিক বিচারে উদ্দীপকে গঠিত নেটওয়ার্কটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের নেটওয়ার্ক সংগঠন বাস্তবায়নে জামান ও তার বন্ধুর চিন্তার ক্ষেত্র কোনটিকে তুমি বেশি যুক্তিযুক্ত বলে মনে করো? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৩৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক নেটওয়ার্কিং এর জন্য কিছু নিয়ম নীতি মেনে চলতে হয় অর্থাৎ কিছু নিয়ম নীতি আছে। এইসব নিয়মনীতিকে একত্রে প্রটোকল বলে।

খ কোনো ইলেকট্রিক সিগন্যালের আশেপাশে অন্য কোনো সিগন্যাল থাকলে একটি আরেকটিকে প্রভাবিত করে। একে বলা হয় ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ইন্টারফেরেন্স বা EMI। তড়িৎ চৌম্বক প্রভাব থাকলে হলে সেখানে অবশ্যই তড়িৎ-এর ব্যবহার থাকতে হবে। যেহেতু অপটিক্যাল ফাইবারের মধ্য দিয়ে আলোক সিগনাল প্রবাহিত হয়। এখানে কোনো তড়িৎ সিগনাল প্রবাহিত হয় না। সুতরাং মাধ্যম হিসেবে ফাইবার অপটিক ক্যাবল তড়িৎ চৌম্বক প্রভাব (EMI) মুক্ত।

গ ভৌগোলিক বিচারে উদ্দীপকে গঠিত নেটওয়ার্কটি হলো লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক (LAN)। একাধিক ব্যক্তির কাজের সমন্বয় সাধন ও গতি বৃদ্ধির জন্য একই ভবনে, পাশাপাশি কিংবা একই ক্যাম্পাসের কম্পিউটারগুলোর মধ্যে সংযোগ স্থাপন করাকে বলা হয় স্থানিক নেটওয়ার্ক বা Local Area Network সংক্ষেপে LAN। এর মূল উদ্দেশ্য থাকে ডিভাইসগুলোর মধ্যে তথ্য এবং রিসোর্স শেয়ার করা। ছোট-মাঝারি অফিসে ল্যান তৈরি করে প্রিন্টার, মডেম, স্ক্যানার ইত্যাদি ডিভাইসের জন্য সাশ্রয় করা যেতে পারে।

লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্কের বৈশিষ্ট্যগুলো হলো-

- এসব নেটওয়ার্ক ছোট এলাকায়, যেমন– একই বিল্ডিংয়ের মধ্যে ব্যবহৃত হয়।
- এসব নেটওয়ার্ক উচ্চগতির, সাধারণত ১০ এমবিপিএস গতি পাওয়া যায়।
- এর মাধ্যমে অনেক ডিভাইসে অ্যাকসেস পাওয়া যায়।
- এধরনের নেটওয়ার্কে ল্যানের উপযোগী বিশেষ ডিভাইস যেমন- রিপিটার, হাব, নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড ইত্যাদি ব্যবহৃত হয়।

ঘ জামান একটি কেন্দ্রীয় কানেকটিং ডিভাইস ব্যবহার করে তাদের বাসায় যে নেটওয়ার্ক স্থাপন করতে চিন্তা করছে তাহলো স্টার টপোলজি। আর তার বন্ধু শুধুমাত্র নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন ক্যাবলের সাহায্যে নেটওয়ার্ক স্থাপন করতে চাইল তাহলো বাস টপোলজি। এই দুই ধরণের টপোলজির মধ্যে আমি স্টার টপোলজিকে বেশি যুক্তিযুক্ত মনে করি।

বাস টপোলজিকে কেন বেশি যুক্তিযুক্ত মনে করি না তার কারণ সমুহ নিম্নরূপ :

- একইসময়ে কেবল একটিমাত্র কম্পিউটার মেসেজ পাঠাতে পারে। তার মেসেজ পাঠানো শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্যদের অপেক্ষা করতে হয়। কম্পিউটারের সংখ্যা বেড়ে গেলে এ সমস্যা ব্যাপক হয়ে উঠতে পারে।
- প্রতিটি ব্যারেল ইলেকট্রিক্যাল সিগনালকে দুর্বল করে দেয়। তাই বেশি সংখ্যক ব্যারেল কানেক্টর ব্যবহার করে বাসকে সম্প্রসারণ করা হলে তাকে নেটওয়ার্ক পারফরম্যান্স খারাপ হয়।
- বাস নেটওয়ার্ক ট্রাবলশ্যুট করা কষ্টকর। যদি ব্যাকবোনের কোনোখানে নষ্ট হয় তাহলে সেটি সহজে বের করা যায় না। ব্যাকবোন নষ্ট হয়ে যাওয়ার ফলে পুরো নেটওয়ার্ক অকেজো হয়ে যায়।
- নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বেশি হলে প্রচন্ড ট্রাফিক সৃষ্টি হয় এবং ডেটা ট্রান্সমিশন বিঘ্নিত হয়।
- এই টপোলজিতে ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য কোনো সমন্বয়ের ব্যবস্থা নেই।

স্টার টপোলজিকে কেন বেশি যুক্তিযুক্ত মনে করি তার কারণ সমূহ নিম্নরূপ:

- সহজেই নেটওয়ার্কে অধিকসংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে।
- নেটওয়ার্কে কোনো সমস্যা দেখা দিলে সহজেই কেন্দ্রীয় অবস্থান অর্থাৎ হাব থেকে সমস্যা অনুসন্ধান শুরু করা যায়। ইনটেলিজেন্ট হাব ব্যবহার করা হলে সেটি নেটওয়ার্ক মনিটরিংয়ের কাজও করতে পারে।
- নেটওয়ার্কের কোনো একটি কম্পিউটার বিকল হয়ে গেলে তা নেটওয়ার্কের উপর কোনো প্রভাব ফেলে না।
- হাব বিভিন্ন ধরনের ক্যাবল সাপোর্ট করলে একইসাথে কয়েক ধরনের ক্যাবল ব্যবহারের সুবিধা পাওয়া যায়।

প্রশ্ন ▶ ৪০ সামিয়া আলোর গতিতে একটি বায়োডাটা কানাডায় পাঠায়। রহিমের বন্ধু শামীম বলল আমার বাড়িতে ব্যবহৃত প্রযুক্তি দ্বারা পাশাপাশি অবস্থিত এক ল্যাপটপ থেকে অন্য ল্যাপটপে ছবি প্রেরণ করা যায়। অপরদিকে করিম বলল আমার গ্রামের বাড়ি থেকে ল্যাপটপের সাহায্যে যে কোনো স্থানে পাঠানো যায়। কিন্তু বাড়ির বাইরে গেলে নেটওয়ার্ক পাওয়া যায় না। এটি বাড়ির সবাই ব্যবহার করতে পারে। *[রাণী ভবানী সরকারি মহিলা কলেজ, নাটোর]*

ক. টপোলজি কী? ১

খ. ডেটা ট্রান্সমিশনে দুর্বল সিগনালকে সবল করার উপায়– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. সামিয়া বায়োডাটা পাঠানোর কোন মাধ্যমটি ব্যবহার করেছে ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. শামীম ও করিমের বাড়িতে ব্যবহৃত প্রযুক্তির দুটির মধ্যে কোনটি উত্তম? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৪০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার নেটওয়ার্কে কম্পিউটারসমূহ একটি অন্যটির সাথে সংযুক্ত থাকার পদ্ধতিকে টপোলজি বলে।

খ নেটওয়ার্ক মিডিয়ার মধ্য দিয়ে ডেটা সিগনাল প্রবাহের সময় নির্দিষ্ট দূরত্ব অতিক্রম করার পর এটিনিউয়েশনের কারণে আস্তে আস্তে দুর্বল হয়ে পড়ে। তখন এই সিগনালকে এমপ্লিফাই বা শক্তিশালী করে গন্তব্য পর্যন্ত পৌঁছাতে হয়। মাঝামাঝি অবস্থানে থেকে এই কাজটি যে ডিভাইস করে থাকে তাকে রিপিটার বলে। সুতরাং ডেটা ট্রান্সমিশনে দুর্বল সিগনালকে সবল করার জন্য রিপিটার ব্যবহার করতে হবে।

গ সামিয়ার বায়োডাটা পাঠানোর জন্য মাধ্যম হিসাবে ফাইবার অপটিক্যাল ক্যাবল ব্যহাবর করা হয়েছে। ফাইবার অপটিক্যাল ক্যাবল তার মাধ্যমের মধ্যে সবচেয়ে শক্তিশালী মাধ্যম। ফাইবার অপটিক ক্যাবলে কেন্দ্রের মূল তারটি তৈরি হয় সিলিকা, কাঁচ অথবা স্বচ্ছ প্লাস্টিক দিয়ে। কাঁচকে মিডিয়া হিসেবে ব্যবহারের বড় সুবিধা হলো এই যে, এতে ইএমআই নেই। সে কারণে ডেটা সিগনাল পরিবর্তিত হওয়ার ভয়ও নেই। কাঁচের মধ্য দিয়ে আলোক সংকেতরূপে ডেটা প্রবাহিত হয় বলে এর গতি অনেক বেশি হয়। এটি ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের পরিবর্তে লাইট সিগনাল ট্রান্সমিট করে। এতে আলোকের পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা উৎস থেকে গন্তব্যে গমন করে।

ঘ পাশাপাশি অবস্থি দুটি ডিভাইসের মধ্যে ডেটা আদান-প্রদান করা যায় ব্লুটুথের মাধ্যমে। যে প্রযুক্তির মাধ্যমে বাড়ির অভ্যন্তরে বা সীমিত পরিসর থেকে বিশ্বের যে কোনো স্থানে ডেটা আদান প্রদান করা যায় তাকে ওয়াই-ফাই বলে। উদ্দীপকে শামীমের বাড়িতে যা পাশাপাশি দুটি ডিভাইসে ডেটা আদান প্রদান করতে সক্ষম কিন্তু দূরে ডেটা পাঠাতে পারে না। অতএব ইহা একটি ব্লুটুথ প্রযুক্তি। উদ্দীপকে করিমের বাড়িতে যে প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়েছে তা দূরে ডেটা প্রদান করতে সক্ষম কিন্তু বাড়ির বাহিরে নেটওয়ার্ক থাকে না। অতএব ইহা ওয়াই-ফাই প্রযুক্তি ওয়াই-ফাই প্রযুক্তির মাধ্যমে দূরে ডেটা পাঠানো যায় এবং বাড়ীর সবাই ব্যবহার করতে পারে। কাজেই করিমের বাড়িতে ব্যবহৃত ওয়াই-ফাই প্রযুক্তিটি উত্তম। কারণ নিচে দেওয়া হলো-

- ব্লুটুথে ১০ মিটার দূরত্বে ডেটা স্থানান্তর করা যায়। অন্যদিকে Wi-Fi 802.11 স্ট্যান্ডার্ডে ইনডোরে প্রায় ৬০-৯০ মিটার দূরত্বে এবং আউটডোরে প্রায় ৩০০ মিটার দূরত্বে ডেটা স্থানান্তর করা যায়।
- ব্লুটুথে ডেটা ট্রান্সফার রেট 3Mbps-25Mbps অন্যদিকে Wi-Fi-এ ডেটা ট্রান্সফার রেট 11Mbps-250Mbps

প্রশ্ন ▶ ৪১ বর্তমান বিশ্বে তারহীন ইন্টারনেট প্রযুক্তি চলে এসেছে। এই ক্ষেত্রে দুই ধরনের প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এদের স্ট্যান্ডার্ড যথাক্রমে IEEE 802.11 ও IEEE 802.16। প্রথমটি ছোট এলাকায় এবং অপরটি বড় এলাকায় ওয়্যারলেস ইন্টারনেট সুবিধা প্রদান করে থাকে। উভয় প্রযুক্তিতে ধীর গতির ইন্টারনেট, অন্যান্য ডিভাইস এর প্রতিবন্ধকতা, খারাপ আবহাওয়ায় সিগন্যালে বিঘ্ন সৃষ্টি ইত্যাদি অসুবিধা সৃষ্টি হয়। *[আনন্দ মোহন কলেজ, ময়মনসিংহ]*

ক. ডেটা কমিউনিকেশন মোড কাকে বলে? ১

খ. "ফাইবার অপটিক্স ক্যাবল ইএমআই মুক্ত"– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রযুক্তি দুটির মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সমস্যাসমূহ বিবেচনায় এনে কোন প্রযুক্তি ব্যবহার করলে নির্বিঘ্নে উচ্চগতির ইন্টারনেট সেবা পাওয়া সম্ভব? যুক্তিসহকারে বিশ্লেষণ করো। ৪

৪১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা কমিউনিকেশনের সময় ডেটা ট্রান্সফারের ক্ষেত্রে ডেটার প্রাপ্যতা এবং ডেটা প্রবাহের দিককে ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বলা হয়।

খ বৈদ্যুতিক তারের মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হওয়ার কারণে এর চতুর্দিকে তড়িৎ চৌম্বকীয় আবেশ বা Electro Magnetic Interference (EMI) তৈরি হয়। ফলে এর কাছাকাছি কোনো ডেটা ট্রান্সমিশনে ব্যবহৃত তার বা ক্যাবল থাকলে তাতে ডেটা সিগনাল বাধাগ্রস্ত হয়। কিন্তু ফাইবার অপটিক ক্যাবল কাঁচের তৈরি এবং এর মধ্য দিয়ে আলোক সংকেত প্রবাহিত হওয়ার কারণে এটি EMI দ্বারা বাধাগ্রস্ত হয় না। ফলে ডেটা সিগনাল সুষ্ঠুভাবে উৎস থেকে গন্তব্যে প্রবাহিত হতে পারে।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রযুক্তি দুটি হচ্ছে Wi-Fi এবং WiMax। ইন্টারনেট ব্যবহারে প্রযুক্তি দুটির পার্থক্য নিম্নে দেয়া হলো:

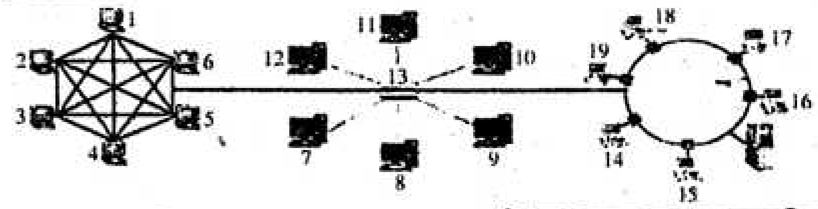
ওয়াই-ফাই (Wi-Fi)	ওয়াইম্যাক্স (Wi-MAX)
১. Wi-Fi Wireless Fidelity শব্দের সংক্ষিপ্ত রূপ।	১. Wi-MAX এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Worldwide Interoparabolity for Microwave Access।
২. Wi-Fi হচ্ছে LAN (Local Area Network) এর ওয়্যারলেস ব্যবস্থা অর্থাৎ WLAN।	২. Wi-MAXএকটি ওয়্যারলেস মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক (WMAN) প্রটোকল।
৩. এর কাভারেজ ১০ থেকে ১০০ মিটার পর্যন্ত বিস্তৃত হতে পারে।	৩. WiMAX এর কাভারেজ এরিয়া ১০ কি.মি. থেকে ৬০ কি. মি. পর্যন্ত হতে পারে।
৪. ডেটা ট্রান্সমিশন রেট খুব কম।	৪. ডেটা ট্রান্সমিশন রেট ৪০ থেকে ৭০ mbps পাওয়া যায়।
৫. বিস্তৃত এলাকা ব্যাপী ডেটা ট্রান্সমিট করা যায় না।	৫. একাধিক বেস স্টেশনের মাধ্যমে বিস্তৃত এলাকায় ডেটা ট্রান্সমিট করা যায়।
৬. স্থাপন খরচ ও রক্ষণাবেক্ষণ খরচ অনেক কম।	৬. স্থাপন খরচ ও রক্ষণাবেক্ষণ খরচ অনেক বেশি।
৭. LAN ব্যবহার করে হোটেল, ক্যাফে, বিশ্ববিদ্যালয়, এয়ারপোর্ট ও অন্যান্য গুরুত্বপূর্ণ স্থানে ইন্টারনেট ব্যবহার করা যায়।	৭. বিভিন্ন ধরনের ডিভাইসের মাধ্যমে শহর এবং গ্রামে পোর্টেবল মোবাইল ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট সংযোগ প্রদান করা যায়।
৮. Wi-Fi স্থাপন করতে সরকারের অনুমোদন প্রয়োজন হয় না।	৮. সরকারের অনুমোদন নিয়ে WiMAX সার্ভিস প্রদানের লাইসেন্স নিতে হয়।
৯. নিরাপত্তা ব্যবস্থা খুবই দুর্বল।	৯. নিরাপত্তা ব্যবস্থা তুলনামূলকভাবে শক্তিশালী।

ঘ ইন্টারনেট ব্যবহারের ক্ষেত্রে উদ্দিপকে উল্লেখিত প্রযুক্তি দুটি হচ্ছে Wi-Fi এবং WiMax। তবে এ পদ্ধতি দুটির কিছু সীমাবদ্ধতা যেমন: অতিরিক্ত কিছু ডিভাইস ব্যবহার করতে হয়। Wi-Fi এর ক্ষেত্রে রাউটার এবং WiMax এর ক্ষেত্রে মডেম প্রয়োজন হয় যা অনেক সময় খারাপ আবহাওয়ার কারণ নষ্ট হয়ে যায়।

এক্ষেত্রে উচ্চগতির ইন্টারনেট ব্যবহারের জন্য নিম্নলিখিত পদক্ষেপ সমূহ গ্রহন করা যেতে পারে।

- ফাইবার অপটিক ক্যাবল ব্যবহারের মাধ্যমে ব্রডব্যান্ড সংযোগ গ্রহণ করা।
- ডেডিকেটেড ইন্টারনেট সংযোগ অর্থ্যাৎ ব্যক্তিগত ব্যবহারের জন্য ব্যান্ডউইডথ কিনে ব্যবহার করা। আমরা Wi-Fi এবং WiMax মাধ্যমে যে ইন্টারনেট সংযোগ ব্যবহার করি তা মাল্টিশেয়ারড যা অনেক ব্যবহারকারী একই সাথে ব্যবহার করে থাকে। ফলে ব্যবহারকারীর সংখ্যা যখন বেড়ে যায় তখন ইন্টারনেটের গতি কমে যায়।
- মাইক্রোওয়েভ মাধ্যম ব্যবহার করে ইন্টারনেট সংযোগ স্থাপন করা। এক্ষেত্রে ইন্টারনেট সংযোগ ব্যয় বেশি হলেও উচ্চগতির ডেটা ট্রান্সমিশন সুবিধা পাওয়া যাবে।

প্রশ্ন ▶ ৪২



[আনন্দ মোহন কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. নেটওয়ার্ক টপোলজি কী? ১
খ. Domain Name কেন ব্যবহার করা হয়? ২
গ. নেটওয়ার্কে যুক্ত কোন ডিভাইসটি নষ্ট হয়ে গেলে নেটওয়ার্ক বিপর্যয় ঘটবে? কারণ উল্লেখপূর্বক ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত টপোলজি সমূহের তুলনামূলক বিশ্লেষণ করো। ৪

৪২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার নেটওয়ার্কে কম্পিউটারসমূহ একটি অন্যটির সাথে সংযুক্ত থাকার পদ্ধতিকে টপোলজি (Topology) বলে। নেটওয়ার্কে কম্পিউটারগুলো কীভাবে সংযুক্ত আছে, ক্যাবল কীভাবে একটি আরেকটির সাথে যুক্ত আছে, এটিই টপোলজির মূল বিষয়।

খ ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি সার্ভার কম্পিউটারকে দুইভাবে চিহ্নিত করা হয়। একটি হলো আইপি (IP) অ্যাড্রেস এবং অন্যটি হলো টেক্সট নির্ভর ডোমেইন নেম। আইপি (IP) অ্যাড্রেস হয় সংখ্যা ভিত্তিক যা ব্যবহারকারীর জন্য মনে রাখা কষ্টসাধ্য। পক্ষান্তরে ডোমেইন নেম সিস্টেম (DNS) টেক্সটভিত্তিক এবং ইউনিক হওয়ার কারণে মনে রাখা এবং ব্যবহার করা সুবিধাজনক। যার ফলে ইন্টারনেটে যেকোনো বিষয়ের ওয়েবসাইটে সহজে প্রবেশ করা যায়।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত নেটওয়ার্কে ৬টি করে কম্পিউটারের তিনটি ভিন্ন টপোলজির নেটওয়ার্ককে একটি কানেক্টিং ডিভাইসের মাধ্যমে সংযুক্ত করা হয়েছে। এক্ষেত্রে কানেক্টিং ডিভাইস হিসেবে হাব বা সুইচ ব্যবহৃত হতে পারে। তবে বর্তমানে কম্পিউটার নেটওয়ার্কে হাবের পরিবর্তে সুইচ ব্যবহৃত হয়।

সুইচ একটি নেটওয়ার্ক কানেক্টিং ডিভাইস। সুইচ প্রেরক প্রান্ত থেকে প্রাপ্ত ডেটা প্রাপক কম্পিউটারের সুনির্দিষ্ট পোর্টটিতে পাঠিয়ে দেয়। সুইচের ক্ষেত্রে ডেটা আদান-প্রদানে বাধার সম্ভাবনা কম থাকে। সুইচের মাধ্যমে ডেটা কমিউনিকেশনে সময় কম লাগে। এতে অনেক পোর্ট থাকে যার সাহায্যে অধিকসংখ্যক কম্পিউটারকে নেটওয়ার্কের আওতায় আনা সম্ভব হয়।

যেহেতু উদ্দিপকের নেটওয়ার্কটি সুইচের মাধ্যমে পরস্পর সংযুক্ত, ফলে সুইচ নষ্ট হয়ে গেলে নেটওয়ার্কটি অচল হয়ে পরবে। এবং এক্ষেত্রে নেটওয়ার্ক হতে প্রাপ্ত সুবিধা ও রিসোর্স শেয়ারিং এর বিষয়গুলো সম্ভব হবে না।

ঘ কম্পিউটার নেটওয়ার্কে কম্পিউটারসমূহ একটি অন্যটির সাথে সংযুক্ত থাকার পদ্ধতিকে টপোলজি (Topology) বলে। নেটওয়ার্কে কম্পিউটারগুলো কীভাবে সংযুক্ত আছে, ক্যাবল কীভাবে একটি আরেকটির সাথে যুক্ত আছে, এটিই টপোলজির মূল বিষয়।

উদ্দিপকে উল্লেখিত নেটওয়ার্কে ৬টি করে কম্পিউটারের তিনটি ভিন্ন টপোলজির নেটওয়ার্ককে একটি কানেক্টিং ডিভাইসের মাধ্যমে সংযুক্ত করা হয়েছে। উল্লেখিত নেটওয়ার্কটিতে একটি মেশ টপোলজির নেটওয়ার্ক, একটি স্টার টপোলজির নেটওয়ার্ক এবং একটি রিং টপোলজির নেটওয়ার্ক রয়েছে।

তিনটি টপোলজির মধ্যে তুলনামূলক বিশ্লেষণ নিম্নে দেয়া হলো:

মেশ টপোলজি	স্টার টপোলজি	রিং টপোলজি
কম্পিউটার সমূহ পরস্পর ভিন্ন ভিন্ন তারের মাধ্যমে সরাসরি সংযুক্ত থাকে।	কম্পিউটার সমূহ একটি কানেক্টিং ডিভাইসের মাধ্যমে মাধ্যমে সংযুক্ত থাকে।	কম্পিউটার সমূহ পরস্পর একটি মাত্র তারের মাধ্যমে রিং আকৃতিতে সংযুক্ত থাকে।

মেশ টপোলজি	স্টার টপোলজি	রিং টপোলজি
নেটওয়ার্কে একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক অচল হয় না।	নেটওয়ার্কে একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক অচল হয় না।	নেটওয়ার্কে একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক অচল হয়ে যায়।
ভিন্ন কোনো কানেক্টিং ডিভাইসের প্রয়োজন হয় না।	ভিন্ন কোনো কানেক্টিং ডিভাইসের প্রয়োজন হয়।	ভিন্ন কোনো কানেক্টিং ডিভাইসের প্রয়োজন হয় না।
পরস্পর মুখী ডেটা প্রবাহ হয়।	কানেকটিং ডিভাইসের সাথে সংযুক্ত থাকার কারনে একটি কম্পিউটার একই সময়ে বহুমুখী অবস্থানে থাকে।	রিং আকৃতির হওয়ার কারনে একমুখী ডেটা প্রবাহ হয়।
কোনো বিশেষ কম্পিউটার বা সার্ভার কম্পিউটার থাকে না।	বিশেষ কম্পিউটার বা সার্ভার কম্পিউটার থাকে।	কোনো বিশেষ কম্পিউটার বা সার্ভার কম্পিউটার থাকে না।
ইনস্টলেশন ও রক্ষণাবেক্ষণ খুবই জটিল।	ইনস্টলেশন ও রক্ষণাবেক্ষণ তুলনামূলকভাবে সহজ।	ইনস্টলেশন ও রক্ষণাবেক্ষণ সহজ।

প্রশ্ন ▶৪৩ তুষারের অফিসে ইন্টারনেট সংযোগের জন্য মাধ্যম হিসেবে যে তার ব্যবহার করা হয়েছে তাতে কোনো ধাতব পদার্থ ব্যবহার করা হয় না। তুষার অফিসের অভ্যন্তরে কোনো রকম স্টোরেজ Device ব্যবহার না করেই ডেটা ট্রান্সমিট করে। রাজু ইন্টারনেটের মাধ্যমে ডেটা ট্রান্সমিশনের সময়, ডেটা প্রথমে স্টোরেজ ডিভাইসে সংরক্ষণ করে এবং পরে ট্রান্সমিট করে। *[নটর ডেম কলেজ, ময়মনসিংহ]*

ক. ক্লাউড কম্পিউটিং কী? ১

খ. মডেম, সিগন্যাল মডুলেশন ও ডিমডুলেশনের কাজ করে ব্যাখ্যা করো। ২

গ. তুষারের ব্যবহৃত মাধ্যমটি সুবিধাজনক কি-না? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. তুষার ও রাজুর ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতি দুটির তুলনামূলক বিশ্লেষণ করো। ৪

৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং। এটি একটি বিশেষ পরিষেবা। এখানে "ক্লাউড" বলতে দুরবর্তী কোনো শক্তিশালী সার্ভার কম্পিউটারকে বোঝানো হয়। বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে ইন্টারনেট সংযুক্ত কম্পিউটারের মাধ্যমে "ক্লাউড" প্রদত্ত সেবাসমূহ গ্রহণ করা যায়।

খ মডেম (Modem) একটি ডেটা কমিউনিকেশন ডিভাইস যা ডেটাকে এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে মাধ্যমের সাহায্যে পৌঁছে দেয়। মডেম (Modem) শব্দটি মডুলেটর-ডিমডুলেটর (Modulator Demodulator) এর সংক্ষিপ্ত রূপ। মডুলেটর ডিজিটাল সিগনালকে অ্যানালগ সিগনালে এবং ডি-মডুলেটর অ্যানালগ সিগনালকে ডিজিটাল সিগনালে রূপান্তর করে। মডেমে একটি মডুলেটর এবং একটি ডিমডুলেটর থাকে। প্রেরক কম্পিউটারের সাথে যুক্ত মডেম মডুলেটর হিসেবে মডুলেশন (Modulation) এর কাজ করে। প্রাপক কম্পিউটারের মডেম ডি-মডুলেটর হিসেবে ডিমডুলেশন (Demodulation) এর কাজ করে।

গ তুষারের ব্যবহৃত মাধ্যমটি ফাইবার অপটিক ক্যাবল।
তার মাধ্যম বা ক্যাবল মিডিয়ার মধ্যে সবচেয়ে শক্তিশালী ও উন্নত মাধ্যম হচ্ছে ফাইবার অপটিক ক্যাবল। এর মধ্য দিয়ে আলোক সংকেতরূপে ডেটা পরিবাহিত হতে পারে সিগন্যাল লস ছাড়াই। ফাইবার অপটিক ক্যাবলে কেন্দ্রের মূল তারটি গড়ে ওঠে সিলিকা, কাঁচ অথবা প্লাস্টিক দিয়ে। ফাইবার অপটিকের মধ্যে আলোক সংকেত দু'ভাবে যেতে পারে; লেজার (laser) এবং লেড (light-emitting diode)। ডেটা ট্রান্সমিশনের গতি এর Gbps রেঞ্জ পর্যন্ত হয়। বর্তমানে ব্যবহৃত ফাইবার অপটিক ক্যাবলের ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যান্ডউইড্থ ১০০ Mbps থেকে ২ Gbps পর্যন্ত হয়।

ফাইবার অপটিক ক্যাবলের বৈশিষ্ট্য:

- ফাইবার অপটিক ক্যাবল আলোক বা লাইট সিগনাল ট্রান্সমিট করে।
- আলোক সংকেত বাইরে ছড়িয়ে পড়ে না বলে এতে এটিনিউয়েশন নেই বললেই চলে।
- এটিনিউয়েশন না থাকায় এর মাঝ দিয়ে সিগনাল অনেক দূরত্ব অতিক্রম করতে পারে।
- ফাইবার অপটিক ক্যাবলে ইএমআই (EMI) নেই বলে এটি সব স্থানে ব্যবহার করা যায়।
- এতে আলোকের পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা উৎস থেকে গন্তব্যে গমন করে।
- এতে গিগাবাইট রেঞ্জে ডেটা চলাচল করতে পারে।
- নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন হিসেবে ফাইবার অপটিক ক্যাবল অধিক ব্যবহৃত হয়।

সুতরাং তুষারের ব্যবহৃত মাধ্যমটি সুবিধাজনক।

ঘ তুষারের ব্যবহৃত ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতিটি অ্যাসিনক্রোনাস পদ্ধতির এবং রাজুর ব্যবহৃত ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতিটি সিনক্রোনাস পদ্ধতির।
নিচে সিনক্রোনাস ও অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন সিস্টেমের মধ্যে তুলনামূলক বিশ্লেষণ তুলে ধরা হলো:

অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেম	সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেম
১। যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে ডেটা ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করা হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন বলে।	১। যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে ডেটা সমূহকে ব্লক আকারে ভাগ করে প্রতি বার ১টি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয় তাকে সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন বলে।
২। ডেটা ট্রান্সমিশনের সময় প্রেরক প্রান্তে কোনো প্রাথমিক স্টোরেজে ডেটা সংরক্ষনের প্রয়োজন হয় না।	২। এ পদ্ধতিতে প্রেরক স্টেশন প্রান্তে প্রথমে ডেটাকে প্রাইমারী স্টোরেজ ডিভাইসে সংরক্ষণ করা হয়।
৩। ক্যারেক্টার সমূহ ট্রান্সমিট করার মাঝখানের বিরতি সময় সমান নাও হতে পারে।	৩। প্রতি ব্লক ট্রান্সমিট করার মাঝখানে বিরতির সময় সমান থাকে।
৪। এই ট্রান্সমিশন সিস্টেমের গতি ও দক্ষতা কম।	৪। ডেটা চলাচলের গতি ও দক্ষতা বেশি।
৫। ইন্সটলেশন খরচ কম।	৫। ইন্সটলেশন খরচ বেশি।
৬। ডেটা ট্রান্সমিশনে সময় তুলনামূলক বেশি লাগে।	৬। ডেটা ট্রান্সমিশনে সময় কম লাগে।
৭। প্রতিটি ক্যারেক্টারের শুরুতে একটি স্টার্ট বিট এবং শেষে একটি স্টপ বিট থাকে।	৭। প্রতিটি ব্লকের ডেটার শুরুতে হেডার ইনফরমেশন থাকে এবং শেষে একটি টেইলার ইনফরমেশন থাকে।

প্রশ্ন ▶৪৪ রাশেদ অফিসের কম্পিউটারগুলোর মধ্যে নেটওয়ার্ক গড়ে তুলল। একদিন নেটওয়ার্কের একটি তার বিচ্ছিন্ন হওয়ায় সম্পূর্ণ নেটওয়ার্কটি অচল হয়ে পড়ল। পরবর্তীতে একজন নেটওয়ার্ক ইঞ্জিনিয়ারের পরামর্শে ভিন্নতর নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা গড়ে তোলার সিদ্ধান্ত নিল। নতুন নেটওয়ার্ক ব্যবস্থায় যদি নেটওয়ার্কের কোনো অংশ অচল হয় তবে বিকল্প আরও পথ যোগাযোগের জন্য উন্মুক্ত থাকে এবং নেটওয়ার্ক সচল থাকে। *[সৈয়দপুর সরকারি কারিগরী কলেজ, নীলফামারী]*

ক. ক্লাউড কম্পিউটিং কী? ১
খ. ডেটা ট্রান্সমিশনে দুর্বল সিগনালকে শক্তিশালী করার উপায় ব্যাখ্যা করো। ২
গ. রাশেদের অফিসে নেটওয়ার্ক কোন ধরনের ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত নতুন নেটওয়ার্ক স্থাপনের যৌক্তিকতা মূল্যায়ন করো। ৪

৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং।

খ নেটওয়ার্ক মিডিয়ার মধ্য দিয়ে ডেটা সিগনাল প্রবাহের সময় নির্দিষ্ট দূরত্ব অতিক্রম করার পর এটিনিউয়েশনের কারণে আস্তে আস্তে দুর্বল হয়ে পড়ে। তখন এই সিগনালকে অ্যামপ্লিফাই বা শক্তিশালী করে গন্তব্য পর্যন্ত পৌছাতে হয়। মাঝামাঝি অবস্থানে থেকে এই কাজটি যে ডিভাইস করে থাকে তাকে রিপিটার বলে। সুতরাং ডেটা ট্রান্সমিশনে দুর্বল সিগনালকে সবল করার জন্য রিপিটার ব্যবহার করতে হবে।

গ রাশেদের অফিসের নেটওয়ার্কটি হলো বাস টপোলজির। সাধারণ বাস টপোলজির নেটওয়ার্কে সচরাচর একটি মাত্র ক্যাবল কোনো প্রকার ইলেকট্রনিক ডিভাইস যেমন রিপিটার বা অ্যামপ্লিফায়ার ছাড়া ব্যবহৃত হয় যাতে এক কম্পিউটারের সিগন্যাল আরেক কম্পিউটারে সরাসরি যেতে পারে। এই প্রধান তারকে ব্যাকবোন বলা হয়। যখন একটি কম্পিউটার অন্য কোনো কম্পিউটারের উদ্দেশ্যে মেসেজ পাঠায় তখন সেই মেসেজ সিগনাল ব্যাকবোনের মাধ্যমে পরিবাহিত হয়ে সব ক'টি কম্পিউটারের নিকট পৌছে। যে কম্পিউটারের উদ্দেশ্যে সেটি পাঠানো হয় কেবল সেটিই সে মেসেজ গ্রহণ করে আর অন্যরা কেবল সেই প্যাকেটকে বাতিল করে দেয়, সেটির দিকে কোনো নজর না দিয়েই। বাস টপোলজির বড় অসুবিধা হলো ব্যাকবোন নষ্ট হয়ে যাওয়ার ফলে পুরো নেটওয়ার্ক অকেজো হয়ে যায়। তখন একটি কম্পিউটার আরেকটির সাথে যোগাযোগ করতে পারে না। এই ক্যাবল ব্রেক বের করার জন্য ব্যাকবোনের একপ্রান্ত থেকে আরেকপ্রান্ত পর্যন্ত টেস্ট করতে হয় ক্যাবল টেস্টার বা অন্য কোনো ডিভাইস দিয়ে।

ঘ উদ্দীপকের নতুন নেটওয়ার্কটি হলো মেস টপোলজির। মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। এতে প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের মধ্যে আলাদা আলাদা লিংক বা বাস থাকে। তাই প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশন সরাসরি যেকোনো ওয়ার্কস্টেশনের সাথে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে। সংযোগের সংখ্যা বেশি হওয়ায় বড় ধরনের নেটওয়ার্কে মেশ টপোলজির নেটওয়ার্ক গড়ে তোলা কষ্টকর হয়ে পড়ে। মেশ টপোলজি ইনস্টল ও ম্যানেজ করা কঠিন। এতে অনেক সংযোগ তৈরি করতে হয়। নেটওয়ার্কে নোড বাড়ার সাথে সাথে সংযোগ সংখ্যাও বেড়ে যায়।
নতুন নেটওয়ার্ক স্থাপনের যৌক্তিকতা হলো-

- যেকোনো দুইটি নোডের মধ্যে অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায়।
- কোনো কম্পিউার বা সংযোগ লাইন নষ্ট হয়ে গেলে তেমন কোনো অসুবিধা হয় না। অর্থাৎ সহজে নেটওয়ার্ক খুব বড় ধরনের সমস্যা সৃষ্টি হয় না।
- এতে ডেটা কমিউনিকেশনে অনেক বেশি নিশ্চয়তা থাকে।
- নেটওয়ার্কের সমস্যা খুব সহজে সমাধান করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৪৫ মিজান সাহেব তার ছোট ভাই ফাহাদকে বলল, আমার অফিসের কম্পিউটারগুলো পরস্পরের সাথে সংযোগের জন্য যে ক্যাবল ব্যবহার করা হয়েছে তা অর্থ সাশ্রয়ী এবং সহজে স্থাপনযোগ্য। সে ফাহাদের অফিসে গিয়ে দেখল যে, তার অফিসে সেদিন কোনো কম্পিউটার কাজ করছে না। অনুসন্ধানে দেখা গেল একটি কম্পিউটারের সংযোগ ক্যাবল নষ্ট। পরের দিন তার বড় ভাই এর অফিসে গিয়ে দেখল যে, ঐ অফিসের সকল কম্পিউটারগুলো একটি কেন্দ্রীয় ডিভাইসের সাথে সংযুক্ত।

[সৈয়দপুর সরকারি কারিগরী কলেজ, নীলফামারী]

ক. মডেম কী? ১
খ. কোন ট্রান্সমিশন মোডে একই সঙ্গে উভয় দিকে ডেটা আদান-প্রদান করা যায়? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. মিজান সাহেবের অফিসে ব্যবহৃত ক্যাবলটি কোন ধরনের ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. নেটওয়ার্ক সংযোগের ক্ষেত্রে উদ্দীপকে উল্লিখিত ব্যবস্থাদ্বয়ের মধ্যে কোনটি উত্তম? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মডেম (Modem) একটি ডেটা কমিউনিকেশন ডিভাইস যা ডেটাকে এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে মাধ্যমের সাহায্যে পৌছে দেয়।

খ ফুল-ডুপ্লেক্স মোডে একই সময়ে উভয় দিক হতে ডেটা আদান-প্রদান ব্যবস্থা থাকে। যেকোনো প্রান্ত প্রয়োজনে ডেটা প্রেরণ করার সময় ডেটা গ্রহণ অথবা ডেটা গ্রহণের সময় ডেটা প্রেরণও করতে পারে।

গ মিজান সাহেবের অফিসে ব্যবহৃত ক্যাবলটি হলো টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল। টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলে একসাথে কয়েক জোড়া ক্যাবল পাকানো অবস্থায় থাকে যার মধ্য দিয়ে ডেটা সিগনাল প্রবাহিত হয়। এ ধরনের ক্যাবলই সাধারণত টেলিকমিউনিকেশনের জন্য ব্যবহৃত হয়। তামার তার একটি আরেকটির কাছে থাকলে একটির সিগনাল আরেকটির সিগনালকে প্রভাবিত করে যাকে বলা হয় ক্রসটক (crosstalk)। ক্রসটক এবং অন্যান্য ইন্টারফেরেন্স কমাতে তারগুলোকে পাকানো হয়। তারকে পাকানো হলে একটি সিগনাল আরেকটির সিগনালকে নিউট্রাল করে দেয়। টুইস্টেড পেয়ারে কালার কোডিং ব্যবহৃত হয় এবং প্রতিটি তারে একটি করে ইনসুলেশন বা আচ্ছাদন থাকে। এসব আচ্ছাদিত তারকে টুইস্টেড বা পাকানো হয়। পাকানো তারের জোড়াকে আবার প্লাস্টিক জ্যাকেটে মোড়ানো হয় সুরক্ষিত করার জন্য। এ ধরনের ক্যাবলে সাধারণত মোট ৪ জোড়া তার ব্যবহৃত হয়। টুইস্টেড পেয়ারে কালার কোড ব্যবহৃত হয়। প্রতি জোড়া তারের মধ্যে একটি তার সাদা রঙের প্লাস্টিক কোড দ্বারা আবৃত এবং প্রতিটি সাদা রঙের প্লাস্টিক কোডের তারের সাথে নীল, গোলাপী, সবুজ ও বাদামী এই চার রঙের প্লাস্টিক কোডযুক্ত তার থাকে। এই কালার কোড অনুযায়ী ক্যাবলকে কানেক্টরের সাথে সংযুক্ত করতে হয়। প্যাঁচানো তার দুটিকে পৃথক রাখার জন্য এদের মাঝে অপরিবাহী পদার্থ ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

ঘ যে সংগঠনে কম্পিউটার গুলো পরস্পর যুক্ত হয়ে একটি বৃত্তাকার নেটওয়ার্ক গড়ে তোলে তাকে রিং টপোলজি বলে। এই টপোলজিতে একটি কম্পিউটারের সংযোগ নষ্ট হয়ে গেলে কোনো কম্পিউটারেই কাজ করা যায় না। তাহলে ফাহাদের অফিসে একটি কম্পিউটারের সংযোগ নষ্ট হওয়ায় যেহেতু পুরা নেটওয়ার্ক কাজ করছিলা না। সুতরাং ফাহাদের অফিসে রিং টপোলজিতে নেটওয়ার্ক স্থাপন করা ছিল। আর যে সংগঠনে একটি কেন্দ্রিয় ডিভাইসের সাথে অন্যান্য কম্পিউটার গুলো সংযুক্ত থাকে তাকে স্টার টপোলজি। যেহেতু ফাহাদের বড় ভাইয়ের অফিসে কম্পিউটারগুলো একটি কেন্দ্রিয় ডিভাইসের সাথে যুক্ত ছিল সুতরাং বড় ভাইয়ের অফিসে স্টার টপোলজিতে নেটওয়ার্ক করা হয়েছিল।
উদ্দীপকের রিং ও স্টার টপোলজি মধ্যে স্টার টপোলজিই উত্তম। কারণ রিং টপোলজিতে কোন একটি কম্পিউটার কোন কারণে নষ্ট/অপসারণ করা হলে পুরু নেটওয়ার্কই অচল হয়ে পড়ে কিন্তু স্টার টপোলজিতে তা কখনও হয় না।

প্রশ্ন ▶ ৪৬ রিমি একাদশ শ্রেণির ছাত্রী। সে তার কম্পিউটার থেকে একটি প্রয়োজনীয় ফাইল তার বান্ধবীর কম্পিউটারে পাঠাল। এক্ষেত্রে ডেটাগুলো ব্লক আকারে পাঠালো। ফলে দ্রুত গতিতে ডেটা ট্রান্সমিশন হলো। অন্যদিকে তার বান্ধবী সিমি ডেটা পাঠানোর সময় ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ডেটা পাঠায়। ফলে ডেটা পাঠাতে অনেক বেশি সময় নেয়। *[ঢাকা সিটি কলেজ, ঢাকা]*

ক. টপোলজি কী? ১
খ. "ডেটা আদান ও প্রদান একই সময়ে সম্ভব"—ব্যাখ্যা কর। ২
গ. রিমির ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. রিমি ও সিমির ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতির মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক নেটওয়ার্কের কম্পিউটারগুলোকে তারের মাধ্যমে যুক্ত করার যে নকশা এবং এর পাশাপাশি সংযোগকারী তারের ভিতর দিয়ে ডেটা যাওয়া আসার জন্য যুক্তি নির্ভর পথের সে পরিকল্পনা এ দু'য়ের সমন্বিত ধারণাকে বলা হয় নেটওয়ার্কের টপোলজি।

খ "ডেটা আদান ও প্রদান একই সময়ে সম্ভব"– যদি ইউনিকাস্ট এর অন্তর্গত ফুল-ডুপ্লেক্স মোড ব্যবহার করা হয়।
ফুল-ডুপ্লেক্স ট্রান্সমিশনে ডেটা একই সঙ্গে উভয়দিকে আদান-প্রদান করা যায়। ডেটা কমিউনিকেশনের সময় ডেটা ট্রান্সফারের ক্ষেত্রে একই সময়ে উভয় দিকে ডেটা প্রেরণ ও গ্রহণের ব্যবস্থা থাকে। উদাহরণ- টেলিফোন, মোবাইল ফোন।

গ রিমির ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতি হচ্ছে সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন। সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবস্থায় প্রেরক স্টেশনে প্রথমে ডেটাকে কোনো প্রাথমিক স্টোরেজ ডিভাইস সংরক্ষণ করে নেয়া হয়। অত:পর ডেটার ক্যারেক্টার সমূহকে ব্লক আকারে ভাগ করে প্রতিবারে একটি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয়। প্রতিটি ব্লকে কমপক্ষে ৮০ থেকে ১৩২ টি ক্যারেক্টার থাকে। প্রতি দু'টি ব্লকের মাঝখানের সময় বিরতি নির্ধারিত সময় হয়ে থাকে এবং প্রতিটি ব্লক ডেটার শুরুতে একটি হেডার ইনফরমেশন ও শেষে একটি ট্রেইলার ইনফরমেশন সিগন্যাল পাঠানো হয়।
এই হেডার সিগন্যাল রিসিভারের ক্লক গতিকে প্রেরকের ক্লক গতির সাথে সিক্রোনাইজ করে এবং প্রেরক ও গ্রাহকের চিহ্নিতকরণের সংখ্যা বহন করে থাকে। আর ট্রেইলার ব্লকের শেষ বুঝানোর তথ্য বহন করে। তাছাড়া ডেটার মধ্যে কোনো ভুল আছে কিনা তা যাচাই করতে সহায়তা করে থাকে।

Synch	Synch	Character	Character	Character	Character	Character	CRC	End

চিত্র - সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন

ঘ রিমির ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতি হচ্ছে সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন এবং সিমির ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতি হচ্ছে অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন। নিচে রিমি ও সিমির ব্যবহৃত পদ্ধতি সম্পর্কে তুলনা করা হলো-

অ্যাসিনক্রোনাস	সিনক্রোনাস
১। যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিশন হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।	১। যে ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবস্থায় প্রেরক স্টেশনে ডেটার ক্যারেক্টার সমূহকে ব্লক (যাকে প্যাকেট ও বলা হয়) আকারে ভাগ করে প্রতিবারে একটি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয়, তাকে সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।
২। অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন ব্যবস্থায় প্রেরক স্টেশনে প্রথমে ডেটাকে কোনো প্রাথমিক স্টোরেজ ডিভাইস সংরক্ষণ করার ট্রান্সমিট হয়।	২। সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন ব্যবস্থায় প্রেরক স্টেশনে প্রথমে ডেটাকে কোনো প্রাথমিক স্টোরেজ ডিভাইস সংরক্ষণ করে নেয়া হয়।
৩। এ সিস্টেমে ডেটা ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার আকারে ট্রান্সমিট হয়।	৩। এ সিস্টেমে ব্লক আকারে ডেটা ট্রান্সমিট করা হয়।
৪। এখানে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করার মাঝের বিরতি সময় সমান হয় না।	৪। প্রতিটি ব্লকের মাঝের বিরতি সমান হয়ে থাকে।
৫। এ ধরণের ট্রান্সমিশনে দক্ষতা কম।	৫। এ ধরনের ট্রান্সমিশনে দক্ষতা বেশি।
৬। পুরো ডেটা ট্রান্সমিশন হতে তুলনামূলক সময় বেশি লাগে।	৬। এখানে তুলনামূলক সময় কম লাগে।
৭। এ ট্রান্সমিশন পদ্ধতি ক্যারেক্টারের শুরুতে Start বিট ও শেষে Stop বিটের প্রয়োজন হয়।	৭। এ ট্রান্সমিশন পদ্ধতিতে Start ও Stop বিটের প্রয়োজন হয় না।

প্রশ্ন ▶ ৪৭ মি. "X" কম্পিউটারে বসে একটি ব্রাউজার সফটওয়্যার ওপেন (Open) করে প্রথমে তার অ্যাড্রেস বারে একটি অ্যাড্রেস লিখে এন্টার (Enter) চাপলো। ফলে মেইল সার্ভিস ওপেন হলো। তারপর সে মেইল সার্ভিস থেকে একটা অ্যাটাচমেন্ট ফাইল ডাউনলোড করলো।
[বেপজা পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সাভার, ঢাকা]

ক. টপোলজি কী? ১
খ. ফাইবার অপটিক্স ক্যাবল ইএমআই (EMI) মুক্ত কেন? ২
গ. মি. "X" এর ব্যবহৃত সেবাটি তোমার পঠিত পাঠ্যসূচির আলোকে বর্ণনা কর। ৩
ঘ. মি. "X" এর কোন কাজ কী ধরনের ডেটা ট্রান্সমিশন মোড ও মেথড ব্যবহৃত হয়েছে তা বিশ্লেষণ কর। ৪

৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক নেটওয়ার্কের কম্পিউটারগুলোকে তারের মাধ্যমে যুক্ত করার যে নকশা এবং এর পাশাপাশি সংযোগকারী তারের ভিতর দিয়ে ডেটা যাওয়া আসার জন্য যুক্তি নির্ভর পথের সে পরিকল্পনা এ দু'য়ের সমন্বিত ধারণাকে বলা হয় নেটওয়ার্কের টপোলজি।

খ অপটিক্যাল ফাইবার হলো ডাই-ইলেকট্রিক্স পদার্থ দিয়ে তৈরি এক প্রকার আঁশ। যা আলো নিবন্ধকরণ ও পরিবহনে সম্ভব।
এটি ইলেকট্রিক সিগনালের পরিবর্তে আলোক বা লাইট সিগন্যাল ট্রান্সমিট করার ফলে অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবলে কোনো তড়িৎ চৌম্বক এর উপস্থিতি নেই। অর্থাৎ অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবল তড়িৎ চৌম্বক এর উপস্থিতি না থাকার কারণ ক্যাবলটি ইএমআই (EMI) মুক্ত।

গ মি X এর এর ব্যবহৃত সেবাটি হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং।
ইন্টারনেট নির্ভর কম্পিউটিং হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং প্রযুক্তি যা ইন্টারনেট এবং কেন্দ্রিয় রিমোট সার্ভার ব্যবহারের মাধ্যমে ডেটা এবং অ্যাপ্লিকেশনসমূহ নিয়ন্ত্রণ ও রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম। এক্ষেত্রে প্রতিটি ব্যবহারকারীকে ক্লায়েন্ট হিসেবে বিবেচনা করা যেতে পারে।
ধরা যাক, একটি কোম্পানির ছয়টি সার্ভার দরকার। এগুলো ক্রয় করে সেটআপ করা এবং মেইনটেন্স করতে অনেক খরচ করতে হবে। সবসময় এগুলো ব্যবহার না হলেও খরচ কমানো যাবেনা। কিন্তু কোম্পানিটি যদি ক্লাউড কম্পিউটিং সুবিধা নেয় তাহলে ঘণ্টা হিসেবে বিল দিতে হলে অনেক বিল দিতে হবে। পাওয়ারফুল মেশিন চালাবার জন্য অতিরিক্ত বিদ্যুৎ খরচ বা মেশিন রুম ঠান্ডা রাখা দরকার নেই। লো-কনফিগারেশনের কিছু মেশিন রাখলেই হবে। আর থাকতে হবে দ্রুতগতির ইন্টারনেট। অফিসের এ লো-পাওয়ার কম্পিউটারগুলো দিয়ে ক্লাউডের ভার্চুয়াল মেশিনগুলো থেকে অ্যাড্রেস করে সেবা গ্রহণ করতে পারব।

ঘ মি X এর মেইল কাজে ডেটা ট্রান্সমিশন মোড এর অন্তর্গত মাল্টিকাস্ট মোড ব্যবহার হয়েছে। মাল্টিকাস্ট মোড ব্রডকাস্ট মোডের মতোই তবে পার্থক্য হলে মাল্টিকাস্ট মোডে নেটওয়ার্কের কোনো একটি নোড থেকে ডেটা প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধিনস্থ সকল সদস্য গ্রহণ করতে পারে। যেমন ই-মেইল ক্ষেত্রে শুধু মাত্র যাদের অনুমতি থাকবে তারা শুধু ব্যবহার করতে পারবে।



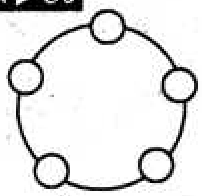
B, D, E একই গ্রুপের সদস্য বিধায় ডেটা গ্রহণ করতে পারে।
উদ্দীপকে চিত্রে A প্রেরক নোড থেকে কোনো টেক্সট প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধীনস্থ B, D ও E নোড গ্রহণ করে। C নোড ডেটা গ্রহণ করতে পারবে না কারণ C নোড আলোচ্য ই- মেইল ব্যবহারকারী সদস্য নয়।
মি 'X' এর ই-মেইল সার্ভিস থেকে একটা অ্যাটাসমেন্ট ফাইল ডাউনলোড করতে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন পদ্ধতি ব্যবহার, করা হয়। যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেম প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।

অ্যাসিনক্রোনাসের বৈশিষ্ট্য হলো :

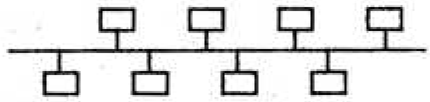
১. প্রেরক যে কোনো সময় ডেটা ট্রান্সমিশন করতে পারে এবং গ্রাহকও তা গ্রহণ করতে পারে।

২. একটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করার পর আরেকটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করার মাঝখানের বিরতি সময় একই না হয়ে ভিন্ন ভিন্ন হতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ৪৮



চিত্র-ক



চিত্র-খ

[শেখ ফজিলাতুন্নেসা সরকারি মহিলা কলেজ, গোপালগঞ্জ]

ক. নেটওয়ার্ক টপোলজি বলতে কী বোঝ? ১

খ. সিনক্রোনাস ও অ্যাসিনক্রোনাসের পার্থক্য লিখো। ২

গ. চিত্র-খ তে ব্যবহৃত টপোলজির নাম উল্লেখপূর্বক বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. চিত্র-ক ও চিত্র-খ তে ব্যবহৃত টপোলজির কোনটি সঠিক সুবিধাজনক বর্ণনা করো। ৪

৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার নেটওয়ার্কে কম্পিউটারসমূহে একটি অন্যটির সাথে সংযুক্ত থাকার পদ্ধতিকে টপোলজি (Topology) বলে। নেটওয়ার্কে কম্পিউটারগুলো কীভাবে সংযুক্ত আছে, ক্যাবল কীভাবে একটি আরেকটির সাথে যুক্ত আছে; এটিই টপোলজির মূল বিষয়।

খ সিনক্রোনাস ও অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন সিস্টেমের মধ্যে পার্থক্য:

অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেম	সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেম
১। যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে ডেটা ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করা হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন বলে।	১। যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে ডেটা সমূহকে ব্লক আকারে ভাগ করে প্রতি বার ১টি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয় তাকে সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন বলে।
২। ডেটা ট্রান্সমিশনের সময় প্রেরক প্রান্তে কোনো প্রাথমিক স্টোরেজে ডেটা সংরক্ষণের প্রয়োজন হয় না।	২। এ পদ্ধতিতে প্রেরক স্টেশন প্রান্তে প্রথমে ডেটাকে প্রাইমারি স্টোরেজ ডিভাইসে সংরক্ষণ করা হয়।
৩। ক্যারেক্টার সমূহ ট্রান্সমিট করার মাঝখানের বিরতি সময় সমান নাও হতে পারে।	৩। প্রতি ব্লক ট্রান্সমিট করার মাঝখানে বিরতির সময় সমান থাকে।
৪। প্রতিটি ক্যারেক্টারের শুরুতে একটি স্টার্ট বিট এবং শেষে একটি স্টপ বিট থাকে।	৪। প্রতিটি ব্লকের ডেটার শুরুতে হেডার ইনফরমেশন থাকে এবং শেষে একটি টেইলার ইনফরমেশন থাকে।

গ চিত্র: খ তে ব্যবহৃত টপোলজি হচ্ছে বাস টপোলজি।

যে টপোলজিতে একটি মাত্র তার বা ক্যাবলের সাথে সব কয়েকটি ওয়ার্ক স্টেশন বা কম্পিউটার সংযুক্ত থাকে তাকে বাস টপোলজি বলে। মাধ্যম বা সংযোগ লাইনকে সাধারণত বাস বলা হয়।

নিম্নে বাস টপোলজির বর্ণনা দেওয়া হলো :

i. বাস নেটওয়ার্কের কোনো কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে অন্য কম্পিউটারে কাজ করতে কোনো অসুবিধা হয় না।

ii. সহজেই কোনো কম্পিউটারকে নেটওয়ার্ক হতে বিচ্ছিন্ন করা সম্ভব।

iii. নেটওয়ার্কে বিভিন্ন যন্ত্রপাতি সংযুক্ত করতে এই টপোলজিতে সবচেয়ে কম ক্যাবল প্রয়োজন হয়, এতে খরচও সাশ্রয় হয়।

iv. নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন বা বাস সহজে সম্প্রসারণ করা যায়।

v. দুটো পৃথক ক্যাবলকে একটি বিএনসি ব্যারেল কানেক্টর (BNC Barrel Connector) দিয়ে জোড়া লাগিয়ে একটি লম্বা ক্যাবলের রূপ দেওয়া যায় এবং এতে আরও অধিক সংখ্যক কম্পিউটারকে সংযোগ দেওয়া সম্ভব হয়।

vi. এই টপোলজিতে বাস সম্প্রসারণের জন্য প্রয়োজনে রিপিটারও ব্যবহার করা হয়। রিপিটার সিগন্যালের মান বাড়িয়ে দেয় এবং তা আরও লম্বা দূরত্ব অতিক্রমে সমর্থ হয়।

vii. বাস নেটওয়ার্কে কোন নোড (কম্পিউটার, প্রিন্টার বা অন্য কোন যন্ত্রপাতি) যোগ করলে বা সরিয়ে নিলে তাতে পুরো নেটওয়ার্কের কার্যক্রম ব্যাহত হয় না।

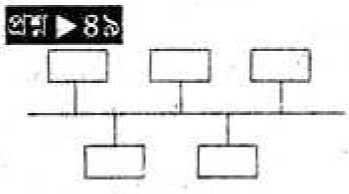
viii. এই টপোলজিতে ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য কোন সমন্বয়ের ব্যবস্থা নেই। যে কোন কম্পিউটার যে কোন সময়ে ডেটা ট্রান্সমিশন করতে পারে। এর ফলে নেটওয়ার্কের প্রচুর ব্যান্ডউইডথ নষ্ট হয়।

ঘ চিত্র: ক তে ব্যবহৃত টপোলজি হচ্ছে রিং টপোলজি এবং চিত্র: খ তে ব্যবহৃত টপোলজি হচ্ছে বাস টপোলজি। উভয় টপোলজির মধ্যে তুলনামূলক বিশ্লেষণ নিচে উল্লেখ করা হলো:

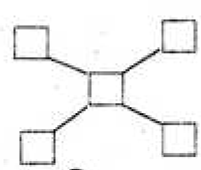
বাস টপোলজি	রিং টপোলজি
কম্পিউটার সমূহ একটি মাত্র তারের মাধ্যমে সংযুক্ত থাকে।	কম্পিউটার সমূহ পরস্পর একটি মাত্র তারের মাধ্যমে রিং আকৃতিতে সংযুক্ত থাকে।
নেটওয়ার্কে একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক অচল হয় না।	নেটওয়ার্কে একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক অচল হয়ে যায়।
নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন হিসেবে ব্যবহৃত তার যে কোনো দিকে ডেটা আদান প্রদান করতে পারে।	তথ্যের একমুখী প্রবাহ পুরো বৃত্তাকার পথ ঘুরে আসে এবং বৃত্তাকার পথের বিভিন্ন নোডে সংযুক্ত কম্পিউটার প্রয়োজনে উক্ত সংকেত গ্রহণ করতে পারে।
যে কোন কম্পিউটার যে কোনো কম্পিউটারে সহজে ডেটা পাঠাতে পারে।	ডেটা প্রবাহ একমুখী হওয়ায় মধ্যবর্তী কম্পিউটারসমূহে ডেটা প্রথমে যায়। পরে ধারাবাহিকভাবে গন্তব্য কম্পিউটার ডেটা পায়।
বাস টপোলজিতে সৃষ্ট সমস্যা নির্ণয় তুলনামূলক বেশ জটিল।	রিং টপোলজিতে সৃষ্ট সমস্যা নির্ণয় তুলনামূলক সহজ।
নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বেশি হলে প্রচন্ড ট্রাফিক সৃষ্টি হয় এবং ডেটা ট্রান্সমিশন বিঘ্নিত হয়।	নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বাড়লেও এর দক্ষতা খুব বেশি প্রভাবিত হয় না।

উপরোক্ত বিশ্লেষণ থেকে বুঝা যায় বাস টপোলজির নেটওয়ার্ক রিং টপোলজির নেটওয়ার্কের চেয়ে অধিক সুবিধাজনক।

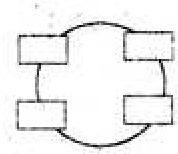
প্রশ্ন ▶ ৪৯



চিত্র-০১



চিত্র-০২



চিত্র-০৩

[শহীদ সৈয়দ নজরুল ইসলাম কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. হটস্পট কী? ১

খ. আলোর গতির ন্যায় ডেটা প্রেরণের জন্য ব্যবহৃত ক্যাবলটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. চিত্র-০২ এর কাঠামোটি চিহ্নিত পূর্বক বিশ্লেষণ কর। ৩

ঘ. চিত্র-০১ ও চিত্র-০৩ দুটি কাঠামোর মধ্যে কোনটি কম্পিউটার ল্যাব-এ ব্যবহারের উপযোগী ব্যাখ্যা কর। ৪

৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক হটস্পট হচ্ছে একটি নির্দিষ্ট ওয়্যারলেস কভারেজ এরিয়া। তবে এটি নির্দিষ্ট এলাকা জুড়ে হতে পারে বা বিশাল এলাকার কয়েক কি.মি. পর্যন্ত হতে পারে।

খ আলোর গতির ন্যায় ডেটা প্রেরণের জন্য ব্যবহৃত ক্যাবলটি হচ্ছে ফাইবার অপটিক ক্যাবল।

ফাইবার অপটিক ক্যাবল ডাই-ইলেকট্রিক অন্তরক পদার্থ দিয়ে তৈরি কাচের তন্তুর মধ্যে দিয়ে আলোর গতিতে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে। বিপুল পরিমাণ ডেটা পরিবহনে সক্ষম এই ক্যাবল দিয়ে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ আলোর প্রতিফলন প্রযুক্তি ব্যবহার করে ডেটা আদান-প্রদান করে। এছাড়া একসাথে একাধিক তথ্য প্রেরণ ও রাসায়নিক নিস্ক্রিয়তার কারণে ফাইবার অপটিক ক্যাবলকে নেটওয়ার্ক এর ব্যাকবোন বলা হয়।

গ উদ্দীপকে চিত্র-২ হচ্ছে স্টার নেটওয়ার্ক টপোলজি।
এই ধরনের সংগঠনকে স্টার সংগঠন বলে যেখানে একটি কেন্দ্রিয় হাব এর সাথে অন্যান্য কম্পিউটারগুলো সংযুক্ত থাকে। হাব এর মাধ্যমে প্রিন্টার ও স্ক্যানার এবং কম্পিউটারগুলো পরস্পরের সাথে যোগাযোগ স্থাপন করতে পারে। হাব কম্পিউটারগুলোর মাঝে ডেটা চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে।
এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের জন্য প্রথমে হাবে প্রেরণ করতে হয়। এরপর হাব ডেটা গ্রহণকারী কম্পিউটারে ডেটা পাঠিয়ে দেয়। হাব এর ক্ষমতা যত বেশি হবে নেটওয়ার্কে তত বেশি কম্পিউটার এর সংযোগ দেয়া যাবে। এ সংগঠনে কোনো একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে বাকি নেটওয়ার্কে তার কোনো প্রভাব পড়ে না। ফলে খুব সহজেই সমস্যায় আক্রান্ত কম্পিউটারটি সরিয়ে নেয়া যায় এবং প্রয়োজনে নতুন একটি কম্পিউটার যুক্ত করা যায়।

ঘ কম খরচে ল্যাবের জন্য উদ্দীপকের চিত্র-১ অর্থাৎ বাস টপোলজি সুবিধাজনক।
যে টপোলজিতে একটি মূল ক্যাবলের সাথে সব কয়টি ওয়ার্ক স্টেশন বা কম্পিউটার সংযুক্ত থাকে তাকে বাস টপোলজি বলে।
বাস টপোলজির মূল ক্যাবল বা তারটিকে বলা হয় ব্যাকবোন। মূল ক্যাবলের উভয় প্রান্তে টারমিনেটর ব্যবহার করার প্রয়োজন হয়। এখানে কোনো কেন্দ্রিয় কম্পিউটার থাকে না বিধায় খরচ তুলনামূলক কম। বাস টপোলজি ছোট আকারের নেটওয়ার্কে ব্যবহার খুব সহজ।
বাস টপোলজিতে কম্পিউটারগুলো সংযুক্ত করতে কম তারের প্রয়োজন হয় ফলে খরচও কম হয়। এছাড়া বাস টপোলজির সবচেয়ে ভালো দিক হচ্ছে নেটওয়ার্কের অন্তর্ভুক্ত কোনো একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ সিস্টেম অচল হয়ে যায় না। সুতরাং কম খরচের মধ্যে বাস টপোলজি তুলনামূলক অনেক সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ▶ ৫০ তুহিন ও নিবির রাতে রিয়াল মাদ্রিদ ও বার্সালোনার মধ্যে খেলা দেখলো। সকালে আশা তুহিনকে SMS করলো খেলার ফলাফল কী? তুহিন জানালো রিয়াল ৩-১ গোলে জিতেছে। Block size = 130
[প্রেসিডেন্ট প্রফেসর ড. ইয়াজউদ্দিন আহমেদ রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, মুন্সীগঞ্জ]

ক. ব্যান্ডউইডথ কী? ১
খ. 10 base 5 বলতে কী বোঝায় ব্যাখ্যা কর। ২
গ. তুহিন ও আশার তথ্য আদান-প্রদানের পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. তুহিন ও নিবিরের খেলা দেখার দক্ষতা গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৫০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রতি সেকেন্ডে এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে যে পরিমাণ ডেটা স্থানান্তরিত হয় তাকে ডেটা ট্রান্সমিশন স্পীড বা Bandwidth ও বলা হয়।

খ 10 base 5 হচ্ছে কো-এক্সিয়াল ক্যাবল এ রিপিটার ছাড়া ৫০০ মিটার পর্যন্ত দূরত্বে ডেটা ট্রান্সফার করতে পারে। একে 10 base 5 বলা হয়।

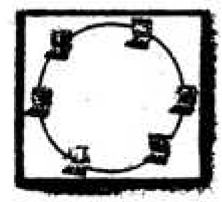
গ তুহিনের তথ্য আদান-প্রদানের পদ্ধতি হচ্ছে সিনক্রোনাস এবং আশার তথ্য আদান-প্রদানের পদ্ধতি হচ্ছে অ্যাসিনক্রোনাস।
তুহিনের ডেটা আদান-প্রদানে ব্যবহৃত সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতি হচ্ছে ডেটার ক্যারেক্টার সমূহকে ব্লক (যাকে প্যাকেট ও বলা হয়) আকারে ভাগ করে প্রতিবারে একটি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয়। প্রতিটি ব্লকে কমপক্ষে ৮০ থেকে ১৩২ টি ক্যারেক্টার থাকে। প্রতি দু'টি ব্লকের মাঝখানের সময় বিরতি নির্ধারিত সময় হয়ে থাকে এবং প্রতিটি ব্লক ডেটার শুরুতে একটি হেডার ইনফরমেশন ও শেষে একটি ট্রেইলার ইনফরমেশন সিগন্যাল পাঠানো হয়।
আশার ডেটা আদান-প্রদানে ব্যবহৃত অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতি। এই সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকে ক্যারেক্টর বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয়। এই অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে কী-বোর্ডের প্রতি অক্ষর চাপার সাথে সাথে ৭ বিটের একটি ক্যারেক্টার ডেটা উৎপন্ন হয়। এই ৭ বিটের সাথে একটি Parity bit যোগ হয়ে ডেটাটি এক বাইট বা ৮ বিট এ রূপান্তরিত হয়। এই ৮ বিটের ক্যারেক্টার ডেটাকে ট্রান্সমিশনের পূর্বে তার সম্মুখে একটি স্টার্ট বিট এবং শেষে একটি বা দুটি Stop বিট সংযুক্ত করা হয়। ফলে প্রতিটি ক্যারেক্টারের ডেটা ১০ অথবা ১১ বিটের ডেটায় রূপান্তরিত হয়ে ট্রান্সমিট হয়।

ঘ তুহিন এবং নিবিরের খেলা দেখার দক্ষতা নিচে গাণিতিক ভাবে বিশ্লেষণ করা হলো-
যেহেতু Block Size=130 তাই
130 বাইট পরিমাণের একটি ক্যারেক্টারের ব্লক স্থানান্তরে ২ বাইট টেইলার ইনফরমেশন যুক্ত করতে হবে। সুতরাং, 1 block ডেটা= (2 byte Header + 130 byte + 2 byte Teller) = 134 byte,
এখানে প্রকৃত ডেটা = 130 byte, মোট ডেটা = 134 byte
এখন,
দক্ষতা (Efficiency) = প্রকৃত ডেটা / মোট ডেটা * 100
= 130 / 134 * 100 = 97.01%

প্রশ্ন ▶ ৫১



দৃশ্যকল্প-১


দৃশ্যকল্প-২

[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, রংপুর]

ক. MAC Address এর সংজ্ঞা দাও। ১
খ. IEEE 802.15 বিষয়টি কী? বুঝিয়ে লিখো। ২
গ. দৃশ্যকল্প-১ এর ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতি পাঠ্যপুস্তকের আলোকে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এর মডেলটিকে উন্নততর করতে তুমি কী কী পদক্ষেপ গ্রহণ করবে এবং কেন? বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

৫১ নং প্রশ্নের উত্তর

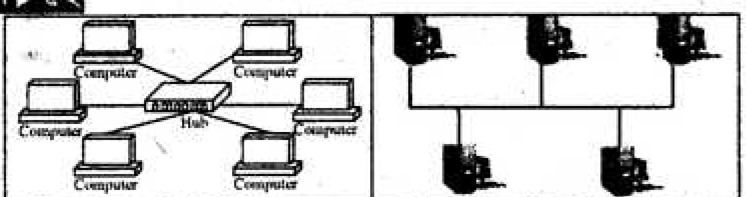
ক MAC Address এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Media Access Control Adress। প্রতিটা কম্পিউটারের যে অংশটি তথ্য আদান-প্রদান করে সেটিকেই নেটওয়ার্ক ইনআরফেস কার্ড বলা হয়। প্রতিটি NIC-তে একটি ইউনিক অ্যাড্রেস দেয়া থাকে, যা MAC অ্যাড্রেস নামে পরিচিত।

খ IEEE এর পুরো অর্থ হলো Institute of Electrical and Electronics Engineers। IEEE হলো একটি ওয়ার্কিং গ্রুপ। আর IEEE 802.15 হলো IEEE এর একটি স্ট্যান্ডার্ড যা Wireless PAN নিয়ে কাজ করে। WPAN এর দূরত্ব সাধারণত কয়েক মিটার পর্যন্ত হতে পারে। এর জন্য সংযোগকারী ডিভাইসগুলোতে ব্লুটুথ (Bluetooth), ইনফ্রারেড (Infrared) ইত্যাদি প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়।

গ পাঠ্য পুস্তকের আলোকে দৃশ্যকল্প-১ এর ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতি হলো ই-মেইল। ই-মেইল শব্দের অর্থ হলো ইলেকট্রনিক মেইল বা ডিজিটাল বার্তা যা ইলেকট্রনিক ডিভাইস ও কম্পিউটার নেটওয়ার্কের মাধ্যমে তথ্য প্রেরণ করে। ১৯৭১ সালে আরপানেটে ইলেকট্রনিক মাধ্যমে পত্রালাপের সূচনা করেন আমেরিকার প্রোগ্রামার রেমন্ড স্যামুয়েল টমলিনসন। তিনিই প্রথম (ই-মেইল) সিস্টেম চালু করেন। দ্রুত ডেটা কমিউনিকেশনের মাধ্যম হলো ই-মেইল। তথ্য প্রযুক্তির উদ্ভাবিত নতুন ডাক ব্যবস্থা যা হার্ডওয়ার ও সফটওয়ারের সমন্বয়ে তৈরি। খুব দ্রুত ও অল্প সময়ে চিঠিপত্র, অন্যান্য ডকুমেন্ট নির্ভুলভাবে গন্তব্যস্থানে পৌছানো যায়। বৈজ্ঞানিক গবেষণা, ব্যবসা বাণিজ্য, লাইব্রেরি, ইতিহাস ঐতিহ্য ব্যবহারের জন্য অডিও, ভিডিও, ডকুমেন্ট এমনকি চ্যাটিং এর ব্যবস্থা রয়েছে।

ঘ দৃশ্যকল্প-২ হলো রিং টপোলজি। এ টপোলজিতে কোনো কম্পিউটার অন্য কোনো কম্পিউটারের নিকট মেসেজ পাঠাতে চাইলে সেটি এর নিকটবর্তী কম্পিউটারের নিকট যাবে। সে কম্পিউটার দেখবে সেই মেসেজটি তার জন্য কি না। সেটি তার জন্য না হলে সে ওই মেসেজকে পরবর্তী কম্পিউটারের নিকট পাঠাবে, এভাবে সেটি গন্তব্যে পৌছাবে। এই টপোলজিতে যেকোনো একটি সংযোগ নষ্ট হলো পুরো নেটওয়ার্ক কোনো কাজ করে না। এই সমস্যা থেকে সমাধানের জন্য এই টপোলজির প্রত্যেকটি কম্পিউটারের সাথে প্রত্যেকটি কম্পিউটারের সংযোগ ভিন্ন ভিন্ন সংযোগ স্থাপন করলে নতুন টপোলজি তৈরি হবে যা মেশ টপোলজি নামে পরিচিত। মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। এতে প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের মধ্যে আলাদা আলাদা লিংক বা বাস থাকে। তাই প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশন সরাসরি যেকোনো ওয়ার্কস্টেশনের সাথে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে। রিং টপোলজিতে প্রত্যেকটি কম্পিউটারে দুটি সংযোগ থাকে যার একটি দিয়ে তথ্য গ্রহণ করে এবং অন্যটি দিয়ে তথ্য প্রেরণ করে কিন্তু মেশ টপোলজিতে প্রত্যেকটি কম্পিউটারে একাধিক সংযোগ থাকায় যেকোনো দুইটি কম্পিউটারের মধ্যে অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায়। রিং টপোলজিতে যেকোনো একটি সংযোগ নষ্ট হলো পুরো নেটওয়ার্ক কোনো কাজ করে না কিন্তু মেশ টপোলজিতে কোনো কম্পিউটার বা সংযোগ লাইন নষ্ট হয়ে গেলেও তেমন কোনো অসুবিধা হয় না। তাই উদ্দীপকের মডেলটি মেশ টপোলজিতে উন্নয়ন করা অধিক যুক্তিযুক্ত।

প্রশ্ন ▶ ৫২



[সরকারি বেগম রোকেয়া কলেজ, রংপুর]

ক. ট্যাগ কী? ১

খ. বুঝিয়ে লিখো: 1 + 1 = 1 এবং 1 + 1 = 10 ২

গ. উদ্দীপকের ২য় টপোলজির মূল ব্যাকবোনটির গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের টপোলজি দুটোর মধ্যে কোনটি অপেক্ষাকৃত সুবিধাজনক ও কেন? —বিশ্লেষণ করো। ৪

৫২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ট্যাগ হলো html ভাষার কি-ওয়ার্ড যা যেকোনো নির্দেশকে সুনির্দিষ্ট করে দেয়।

খ 1+1 এর যোগফল হলো 2 কিন্তু বাইনারিতে রূপান্তর করলে পাওয়া যায় 10। সুতরাং 1+1=10 হলো বাইনারি যোগ।
আর বুলিয়ান বীজগণিতের অর অপারেশন অনুযায়ী 1+1 এর মান পাওয়া যায় 1। সুতরাং 1+1=1 হলো যৌক্তিক যোগ বা বুলিয়ান যোগ।

গ উদ্দীপকটির ২য় টপোলজিটি হলো বাস টপোলজি। এই টপোলজিতে ব্যাকবোন হিসাবে ফাইবার অপটিক ক্যাবল ব্যবহার করা হয়। ফাইবার তৈরির জন্য সোডা বোরো সিলিকেট, সোডা লাইম সিলিকেট, সোডা অ্যালুমিনা সিলিকেট ইত্যাদি মাল্টি কম্পোনেন্ট কাঁচগুলো বেশি ব্যবহৃত হয়। এসব পদার্থের গুণগত বৈশিষ্ট্যগুলোর মধ্যে বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য হলো- অতি স্বচ্ছতা, রাসায়নিক সুস্থিরতা বা নিষ্ক্রিয়তা, সহজ প্রক্রিয়াকরণ যোগ্যতা। কখনো কখনো ফাইবারের ক্ল্যাডিং হিসেবে প্লাস্টিক ব্যবহৃত হয়ে থাকে।
ফাইবার অপটিকের তিনটি অংশ থাকে। যথা:

(i) কোর : ভিতরের ডাই-ইলেকট্রিক কোর যার ব্যাস ৮ থেকে ১০০ মাইক্রোন হয়ে থাকে।

(ii) ক্ল্যাডিং : কেন্দ্রের অপটিক্যাল ফাইবারকে আচ্ছাদিত করে আছে ক্ল্যাডিং (cladding) বা কেভলার (kevlar) যা এমন এক পদার্থ দিয়ে তৈরি যে আলোক প্রতিফলন করতে পারে। এর ফলে আলোক সংকেত ফাইবার অপটিক ক্যাবলের মধ্য দিয়ে বাঁকা পথে যেতে পারে।

(iii) জ্যাকেট : আবরণ হিসেবে কাজ করে।

ঘ উদ্দীপকের ১ম টপোলজিটি হলো স্টার টপোলজি এবং ২য় টপোলজিটি হলো বাস টপোলজি। বাস টপোলজি এবং স্টার টপোলজির মধ্যে স্টার টপোলজিটি হলো অপেক্ষাকৃত সুবিধাজনক।
নিম্নে স্টার টপোলজির পক্ষে যুক্তি তুলে ধরা হলো-

- বাস টপোলজিতে একই সময়ে কেবল একটিমাত্র কম্পিউটার মেসেজ পাঠাতে পারে। তার মেসেজ পাঠানো শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্যদের অপেক্ষা করতে হয়। কম্পিউটারের সংখ্যা বেড়ে গেলে এ সমস্যা ব্যাপক হয়ে উঠতে পারে। কিন্তু স্টার টপোলজিতে এরকম কোন সমস্যা নেই।
- বাস টপোলজিতে ব্যাকবোন নষ্ট হলে সম্পূর্ন নেটওয়ার্ক অচল হয়ে যায় কিন্তু স্টার টপোলজিতে এরকম কোনো সমস্যা নেই।
- প্রতিটি ব্যারেল ইলেকট্রিক্যাল সিগনালকে দুর্বল করে দেয়। তাই বেশি সংখ্যক ব্যারেল কানেক্টর ব্যবহার করে বাসকে সম্প্রসারণ করা হলে তাকে নেটওয়ার্ক পারফরম্যান্স খারাপ হয়। কিন্তু স্টার টপোলজিতে এ সমস্যা নেই।
- বাস নেটওয়ার্ক ট্রাবলশ্যুট করা কষ্টকর। কিন্তু স্টার টপোলজির নেটওয়ার্ক ট্রাবলশ্যুট করা কষ্টকর নয়।

প্রশ্ন ▶ ৫৩ শিক্ষা মন্ত্রণালয় হতে গ্রামের একটি কলেজকে দশটি কম্পিউটার, একটি প্রিন্টার ও একটি মডেম প্রদান করা হয়। অধ্যক্ষ মহোদয় সবগুলো কম্পিউটারই যেন প্রিন্টার ও মডেম ব্যবহার করতে পারে এই ধরনের একটি নেটওয়ার্ক তৈরি করতে নির্দেশ দেন। প্রতিষ্ঠানটি 32 kbps ইন্টারনেট স্পীড গ্রহণ করে। তবে নেটওয়ার্ক প্রতিষ্ঠিত হলেও ভিডিও কনফারেন্স করা হচ্ছে না। *[কালেক্টরেট স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]*

ক. মোড কী? ১

খ. আলোর গতিতে ডেটা স্থানান্তর ব্যাখ্যা করো। ২

গ. অধ্যক্ষ মহোদয়ের চাহিদা মোতাবেক সর্বোচ্চ সুবিধা গ্রহণের জন্য কোন ধরনের নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায়— চিত্রের মাধ্যমে ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপক অনুযায়ী ভিডিও কনফারেন্স করার জন্য কোন ধরনের পদক্ষেপ গ্রহণ করা যায়— বিশ্লেষণ করো। ৪

৫৩ নং প্রশ্নের উত্তর

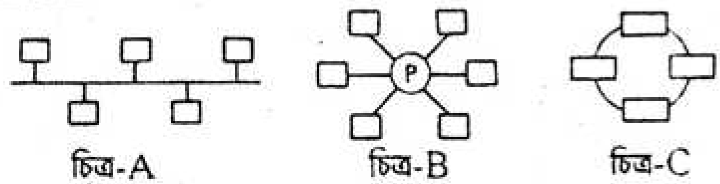
ক ডেটা কমিউনিকেশনের সময় ডেটা ট্রান্সফারের ক্ষেত্রে ডেটা প্রবাহের দিককে ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বলা হয়।

খ আলোর গতিতে ডেটা স্থানান্তরিত হয় ফাইবার অপটিক ক্যাবলে। ফাইবার অপটিক ক্যাবল হলো কাঁচ বা প্লাস্টিক দ্বারা তৈরি এক ধরনের ডাই-ইলেকট্রনিক পদার্থ যা আলো নিবন্ধকরণ ও পরিবহনে সক্ষম। আলোর পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা উৎস থেকে গন্তব্যে গমন করে। যেহেতু আলোর গতি ইলেকট্রনের গতির তুলনায় বেশি তাই ফাইবার অপটিক ক্যাবলের মধ্য দিয়ে সবচেয়ে বেশি এবং দ্রুতগতিতে ডেটা প্রেরণ করা যায়।

গ অধ্যক্ষ মহোদয়ের চাহিদা মোতাবেক সর্বোচ্চ সুবিধা গ্রহণের জন্য স্টার টপোলজিতে ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায়। কেন্দ্রিয়ভাবে ডেটা স্টোর, নিরাপত্তা নিশ্চিত করা, বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশন চালানো এবং নেটওয়ার্ক চালানোর একটি উপযুক্ত নেটওয়ার্ক হলো ক্লায়েন্ট-সার্ভার নেটওয়ার্ক। এ নেটওয়ার্কে একটি কম্পিউটারে রিসোর্স থাকে, আর নেটওয়ার্কের অন্যান্য কম্পিউটার সেসব রিসোর্স ব্যবহার করে। যে কম্পিউটার রিসোর্স গ্রহণ করে সেটি হচ্ছে সার্ভার, আর যেসব কম্পিউটার সেই রিসোর্স গ্রহণ করে তারা হচ্ছে ক্লায়েন্ট। নেটওয়ার্কের সমস্ত রিসোর্স সার্ভারে জমা থাকায় কেন্দ্র থেকে রিসোর্স ম্যানেজ করা যায়। সব ইউজার একই সার্ভারে লগ-ইন করে এবং সার্ভারের সিকিউরিটি পলিসি মেনে চলে বলে নিরাপত্তা নিশ্চিত হয়। ক্লায়েন্ট-সার্ভার নেটওয়ার্ককে সার্ভার- বেজড নেটওয়ার্কও বলা হয়।
এই পদ্ধতিতে একটি কম্পিউটারকে সার্ভার করে অন্য কম্পিউটার গুলোকে ক্লায়েন্ট করে এবং প্রিন্টার ও মডেমকে সার্ভার কম্পিউটারের সাথে সংযোগ দিয়ে সর্বোচ্চ সুবিধা ভোগ করা যেতে পারে।

ঘ টেলিকমিউনিকেশন প্রযুক্তি ব্যবহার করে দুই বা ততোধিক ভৌগলিক অবস্থানে অবস্থানরত ব্যক্তিবর্গের মধ্যে কথোপকথন ও পরস্পরকে দেখতে পারার মাধ্যমে আলাপ আলোচনা করে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে তাকে ভিডিও কনফারেন্সিং বলে। ভিডিও কনফারেন্সিং-এর জন্য প্রয়োজন হয় মাল্টিমিডিয়া কম্পিউটার, ওয়েবক্যাম, মডেম এবং হাইস্পিড ইন্টারনেট কানেকশন। যেহেতু কলেজটিতে ১০টি মাল্টিমিডিয়া কম্পিউটার, ১টি মডেম আছে যাতে 32 kbps ইন্টারনেট স্পীড ব্যবহৃত হচ্ছে এবং ভিডিও কনফারেন্সিং-এর জন্য প্রয়োজন হাই স্পীড ইন্টারনেট। সুতরাং ভিডিও কনফারেন্সিং করতে হলে তাকে অতিরিক্ত একটি ওয়েবক্যাম এবং ইন্টারনেটের স্পীড বা ব্যান্ডউইডথ বাড়িয়ে নিলেই নেটওয়ার্কটিতে ভিডিও কনফারেন্স করা যাবে।

প্রশ্ন ▶ ৫৪



চিত্র- A   চিত্র- B   চিত্র- C

[যশোর সরকারি মহিলা কলেজ, যশোর]

ক. ব্যান্ডউইডথ কী? ১

খ. চলক ও অ্যারে এক নয় —ব্যাখ্যা করো। ২

গ. B চিত্রের টপোলজিটি বর্ণনা করো। ৩

ঘ. A, B, C ব্যবহার করে নতুন টপোলজি সম্ভব কী? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একক সময়ে পরিবাহিত ডেটার পরিমাণকে বা প্রতি সেকেন্ডে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে কিংবা এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের হারকে ডেটা ট্রান্সমিশন স্পীড বা Bandwidth বলা হয়। এ ব্যান্ডউইডথ সাধারণত bit per second (bps) এ হিসাব করা হয়।

খ ভেরিয়েবল বা চলক হলো মেমোরি লোকেশনের নাম বা ঠিকানা। প্রোগ্রামে ডেটা নিয়ে কাজ করার সময় প্রতিটি ডেটার জন্য একটি ভেরিয়েবল বা চলক ব্যবহার করা হয়। যেমন: প্রোগ্রামে একজন ছাত্রের রোল নম্বর রাখার জন্য roll নামে একটি চলক ব্যবহার করা হলে এর বিপরীতে একটি রোল নম্বর প্রোগ্রামে ব্যবহার করা যাবে। পক্ষান্তরে, অ্যারে হচ্ছে একই ধরনের ডেটার জন্য ব্যবহৃত চলকের একটি সিরিজ। যেমন: roll[20] একটি অ্যারে যেখানে ২০ জন ছাত্রের রোল নাম্বার রাখা যাবে। সুতরাং বলা যায় অ্যারে ও চলক এক নয়।

গ চিত্র: B তে যে টপোলজির নেটওয়ার্ক প্রদর্শিত হয়েছে তা স্টার টপোলজি নির্দেশ করছে।

স্টার টপোলজি (Star Topology): স্টার টপোলজি নেটওয়ার্কে সবগুলো কম্পিউটার একটি কেন্দ্রিয় কানেক্টিং ডিভাইস থেকে সংযোগ দেয়া হয়। কানেক্টিং ডিভাইস হিসাবে হাব অথবা সুইচ ব্যবহার করা হয়। হাব বা সুইচ এর মাধ্যমে একে অন্যের সাথে যোগাযোগ রক্ষা করে ও ডেটা আদান-প্রদান করে।

স্টার টপোলজির বর্ণনা :

i. নেটওয়ার্কের কোন কম্পিউটার নষ্ট হলেও নেটওয়ার্কের বাকী অংশের কাজের ব্যাঘাত ঘটে না।

ii. হাব বা সুইচ ছাড়া নেটওয়ার্কের অন্য কোন অংশের সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয়ে গেলেও নেটওয়ার্ক সচল থাকে।

iii. একই নেটওয়ার্কে বিভিন্ন ধরণের ক্যাবল ব্যবহার করা যায়।

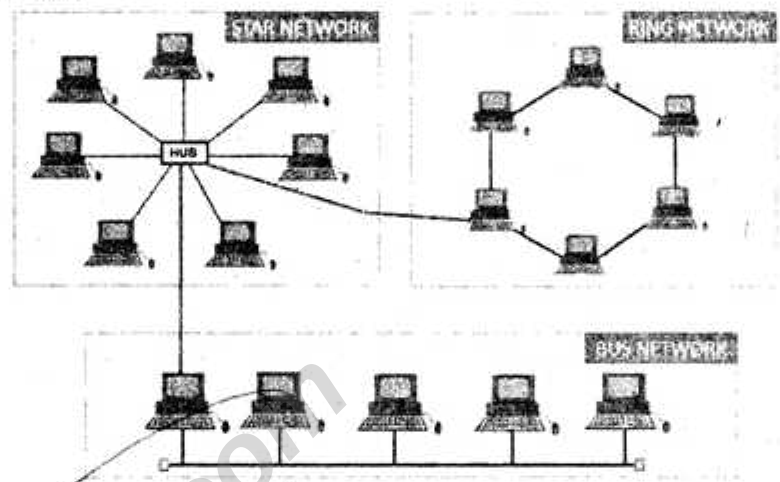
iv. স্টার নেটওয়ার্কে কোন কম্পিউটার যোগ করা বা বাদ দেওয়া যায়, তাতে কাজের কোন বিঘ্ন ঘটে না।

v. কেন্দ্রীয়ভাবে নেটওয়ার্ক রক্ষণাবেক্ষণ বা সমস্যা নিরূপণ সহজ।

vi. ইনটেলিজেন্ট সুইচ ব্যবহার করলে এর সাহায্যে নেটওয়ার্কের কর্মকান্ড তথা ওয়ার্কলোড মনিটরিং করা যায়।

ঘ চিত্র: A তে বাস টপোলজি, চিত্র: B তে স্টার টপোলজি এবং চিত্র: C তে রিং টপোলজি দেখানো হয়েছে। এই তিনটি টপোলজির সমন্বয়ে নতুন আরেকটি নেটওয়ার্ক তৈরি করা সম্ভব যাকে হাইব্রিড টপোলজি বলা হবে।

হাইব্রিড টপলোজি (Hybrid Topology): বিভিন্ন টপোলজি অর্থাৎ স্টার, রিং, বাস ইত্যাদি নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে যে নেটওয়ার্ক গঠিত হয় তাকে হাইব্রিড নেটওয়ার্ক বলে। ইন্টারনেট একটি হাইব্রিড নেটওয়ার্ক, কেননা এতে প্রায় সব ধরনের নেটওয়ার্কই সংযুক্ত আছে। হাইব্রিড নেটওয়ার্কের সুবিধা ও অসুবিধা নির্ভর করছে ঐ নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত টপোলজিগুলোর ওপর। তাছাড়া এ টপোলজিতে প্রয়োজন অনুযায়ী নেটওয়ার্ক বৃদ্ধি করার সুযোগ রয়েছে। কোন সমস্যা দেখা দিলে তা সহজেই নির্ণয় করা সম্ভব।



প্রশ্ন ▶ ৫৫ আইসিটি নির্ভর জ্ঞান ও প্রযুক্তি মানুষকে সমৃদ্ধির পথে এগিয়ে নিচ্ছে। জারিফ ICT বিষয়ে পড়াশুনা করা যায় এমন একটি যোগাযোগ মাধ্যম সম্পর্কে জানতে পারল, যেখানে শব্দের পাশাপাশি চলমান ছবিও পাঠানো যায়। তবে এ মাধমে ডেটা বাঁকা পথে চলাচল করতে পারে না বিধায় উঁচু ভবনের উপর টাওয়ার বসানোর প্রয়োজন হয়, যার ফ্রিকুয়েন্সি 300 MHz হতে 300 GHz। পরবর্তীতে নতুন উদ্ভাবিত একটি প্রযুক্তির সাথে এর সম্মিলন ঘটানো হয়, যা সমুদ্রের তলদেশ দিয়ে এক মহাদেশকে অন্য মহাদেশের সাথে যুক্ত করেছে।

[যশোর সরকারি মহিলা কলেজ, যশোর]

ক. ব্রিজ কী? ১

খ. ওয়াকি-টকিতে যুগপৎ কথা বলা ও শোনা সম্ভব নয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের প্রথম মাধ্যমটি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. "দ্বিতীয় মাধ্যম অপেক্ষাকৃত সুবিধাজনক"—যুক্তিসহ মূল্যায়ন করো। ৪

৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একাধিক নেটওয়ার্ককে সংযুক্ত করে এমটি বৃহৎ নেটওয়ার্ক গঠনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত বিশেষ ধরনের ডিভাইসকে ব্রিজ বলা হয়। এর কার্যপদ্ধতি অনেকটা হাব বা সুইচের মতো।

খ ওয়াকি-টকিতে যুগপৎ কথা বলা ও শোনা সম্ভব নয়। কারণ ওয়াকি-টকিতে ডেটা টান্সমিশনের ক্ষেত্রে হাফ-ডুপ্লেক্স মোড ব্যবহৃত হয়। এই ব্যবস্থায় উভয় দিক থেকে ডেটা প্রেরণের সুযোগ থাকে, তবে তা একই সময়ে বা যুগপৎ সম্ভব নয়। যে কোনো প্রান্ত একই সময়ে কেবলমাত্র ডেটা গ্রহণ অথবা প্রেরণ করতে পারে, কিন্তু গ্রহণ এবং প্রেরণ একই সাথে করতে পারে না।

গ উদ্দীপকের প্রথম মাধ্যমটি একটি ওয়্যারলেস বা তারবিহীন মাধ্যম যা টেরেস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ নামে পরিচিত।

মাইক্রোওয়েভ ট্রান্সমিশন ইলেকট্রো ম্যাগনেটিক স্পেকট্রামের গিগাহার্টজ ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহার করে। এটি ৩০০ MHz থেকে ৩০০ GHz রেঞ্জের মধ্যে হয়। এর ফ্রিকোয়েন্সি রেডিও ফ্রিকোয়েন্সি থেকে অনেক বেশি হওয়ায় পারফরমেন্স ও গতি বেশি পাওয়া যায়। মাইক্রোওয়েভ এর মাধ্যমে বাঁকা পথে ডেটা চলতে পারে না ফলে একমুখী এবং ছোট

আকারের কেন্দ্র অভিমুখে সিগনাল ডেটা পাঠাতে হয়। এজন্য প্রেরক ও গ্রাহক অ্যান্টেনাকে পরস্পরমুখী করে সাজাতে হয়।
টেরেস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ ট্রান্সমিশনে লাইন অফ সাইট ট্রান্সমিশন ঘটে থাকে। ভূ-পৃষ্ঠেই ট্রান্সমিটার ও রিসিভার বসানো থাকে। ট্রান্সমিটার ও রিসিভার দৃষ্টি সীমায় যোগাযোগ করে। ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য দুটি ডিভাইসের মধ্যে কোনো বাধা (পাহাড়, উঁচু বিল্ডিং ইত্যাদি) থাকতে পারবে না। এতে ৪-৬ গিগাহার্টজ এবং ২১-২৩ গিগাহার্টজ ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহৃত হতে পারে। মাঝখানে কোনো বাধা না থাকলে টেরেস্ট্রিয়াল মাইক্রোওয়েভ ট্রান্সমিশন সিগনাল ১ থেকে ৫০ মাইল পর্যন্ত যেতে পারে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত দ্বিতীয় মাধ্যমটি একটি ক্যাবল বা তার মাধ্যম যা সমুদ্রের তলদেশ দিয়ে এক মহাদেশকে অন্য মহাদেশের সাথে সংযুক্ত করেছে। একে সাধারণত সাবমেরিন ক্যাবল বলা হয় যা উচ্চমানের ফাইবার অপটিক ক্যাবল দিয়ে তৈরি।
তার মাধ্যম বা ক্যাবল মিডিয়ার মধ্যে সবচেয়ে শক্তিশালী ও উন্নত মাধ্যম হচ্ছে ফাইবার অপটিক ক্যাবল। এর মধ্য দিয়ে আলোক সংকেতরূপে ডেটা পরিবাহিত হতে পারে সিগনাল লস ছাড়াই। ফাইবার অপটিক ক্যাবলে কেন্দ্রের মূল তারটি গড়ে ওঠে সিলিকা, কাঁচ অথবা প্লাস্টিক দিয়ে। ফাইবার অপটিকের মধ্যে আলোক সংকেত দু'ভাবে যেতে পারে; লেজার (laser) এবং লেড (light-emitting diode)। ডেটা ট্রান্সমিশনের গতি এর Gbps রেঞ্জ পর্যন্ত হয়। বর্তমানে ব্যবহৃত ফাইবার অপটিক ক্যাবলের ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যান্ডউইড্থ ১০০ Mbps থেকে ২ Gbps পর্যন্ত হয়।

ফাইবার অপটিক ক্যাবলের সুবিধা :

- ফাইবার অপটিক ক্যাবল আলোক বা লাইট সিগন্যাল ট্রান্সমিট করে।
- আলোক সংকেত বাইরে ছড়িয়ে পড়ে না বলে এতে এটিনিউয়েশন নেই বললেই চলে।
- এটিনিউয়েশন না থাকায় এর মাঝ দিয়ে সিগন্যাল অনেক দূরত্ব অতিক্রম করতে পারে।
- ফাইবার অপটিক ক্যাবলে ইএমআই (EMI) নেই বলে এটি সব স্থানে ব্যবহার করা যায়।
- এতে আলোকের পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা উৎস থেকে গন্তব্যে গমন করে।
- এতে গিগাবাইট রেঞ্জে ডেটা চলাচল করতে পারে।
- নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন হিসেবে ফাইবার অপটিক ক্যাবল অধিক ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ▶ ৫৬ মি. পলাশ তার অফিসের কম্পিউটারসমূহ, প্রিন্টার ও স্ক্যানার ইত্যাদি নেটওয়ার্ক স্থাপন করার জন্য RJ45 কানেক্টর কিনে নেটওয়ার্ক স্থাপন করলেন। তিনি সাব-কন্ট্রাক্টে বিভিন্ন কোম্পানির সাথে কাজ শুরু করলেন। ডেটাসমূহ যাতে হারিয়ে না যায় সেজন্য তথ্য উপাত্ত স্টোরেজ করার জন্য ইন্টারনেট ভিত্তিক সেবা গ্রহণ করার সিদ্ধান্ত নেন। *[আহম্মদ উদ্দিন শাহ্ শিশু নিকেতন স্কুল ও কলেজ, গাইবান্ধা]*

ক. মডেম কী? ১
খ. ব্যান্ডউইডথ 256kbps বলেত কী বুঝ? ২
গ. পলাশ কোন ধরনের ক্যাবল ব্যবহার করেছে বর্ণনা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে পলাশ সাহেবের ফলাফল কতটুকু ফলপ্রসূ হবে বলে তুমি মনে কর-যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৫৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মডেম হচ্ছে এমন একটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস যা ডিজিটাল সংকেতকে অ্যানালগ সংকেতে এবং অ্যানালগ সংকেতকে ডিজিটাল সংকেতে পরিণত করে।

খ 256 bps স্পীডটি হলো ভয়েস ব্যান্ড।
256 bps বলতে বুঝায় প্রতি সেকেন্ডে 256 bit ডেটা স্থানান্তরিত হয়। টেলিফোন লাইনে এই ব্যান্ডউইড্থ ব্যবহার করা হয়।

গ পলাশ টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল ব্যবহার করেছে। যা নিচে বর্ণনা করা হলো- দুটি পরিবাহী তারকে পরস্পর সুষমভাবে পেঁচিয়ে টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল তৈরি করা হয়। পেচাঁনো তার দুটিকে পৃথক রাখার জন্য এদের মাঝে অপরিবাহী পদার্থ ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এ ধরণের ক্যাবলে সাধারণত মোট ৪ জোড়া তার ব্যবহৃত হয়। প্রতি জোড়া তারের মধ্যে একটি কমন রঙের (সাদা) তার থাকে এবং অপর তারগুলো হয় ভিন্ন রংয়ের।
এই ক্যাবল কম দূরত্বে যোগাযোগ ক্যাবল হিসেবে ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। টেলিফোন লাইনে সর্বপ্রথম টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল ব্যবহৃত হয়। এটি অন্যান্য ক্যাবলের চেয়ে দামে সস্তা এবং সহজে স্থাপন করা যায়।

ঘ উদ্দীপকে পলাশ সাহেবের ব্যবহৃত প্রযুক্তি হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং। পলাশ সাহেবের অফিসের ডেটা যাতে হারিয়ে না যায় সে জন্য তিনি এই ক্লাউড কম্পিউটিং ব্যবহার করার সিদ্ধান্ত নিয়েছেন।
ক্লাউড কম্পউটিং হলো এমন একটি প্রযুক্তি যা ইন্টারনেট এবং কেন্দ্রিয় রিমোট সার্ভারের মাধ্যমে ডেটা ও অ্যাপ্লিকেশন নিয়ন্ত্রণ ও রক্ষণাবেক্ষণ সম্ভব।
অনেক সার্ভার পরিচালনাকারী প্রতিষ্ঠান তাদের সার্ভারের কাজ করার ক্ষমতা অর্থাৎ তাদের হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার রিসোর্স নির্দিষ্ট সময় অনুপাতে অন্য কারো কাছে ভাড়া দেয়। ফলে তুলনামূলক আর্থিকভাবে দূর্বল প্রতিষ্ঠান ভাড়ার বিনিময়ে ক্লাউড সেবা গ্রহণ করে থাকে। ফলে উক্ত প্রতিষ্ঠানে সাশ্রয় হওয়ার সাথে সাথে অনেক দ্রুত কাজ করতে পারে। ক্লাউড সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠান নিজেরাই সফটওয়্যার আপডেট ও রক্ষণাবেক্ষণ, নিরাপত্তা, সীমাহীন স্টোরেজ ইত্যাদি সুবিধা প্রদান করে। অর্থাৎ পলাশ সাহবের গৃহীত সিদ্ধান্ত যৌক্তিক এবং এতে তার অফিসের ডেটা নিরাপদে থাকবে বলে আমি মনে করি।

প্রশ্ন ▶ ৫৭ মোটর সাইকেলের কাগজপত্র নিরীক্ষাকালে ট্রাফিক পুলিশের একটি দলের সার্জেন্ট মাঝে মাঝে তার হাতে ব্যবহৃত একটি যন্ত্রের সাহায্যে দূরবর্তী আর একটি দলের সাথে কথা বলছে এবং তার কথা শেষ হবার পর অন্য প্রান্তে অবস্থানকারী অফিসারকে কথা বলার সিগন্যাল দিচ্ছে। জনৈক ভদ্রলোক মোটর সাইকেলের কাগজপত্র ভুলক্রমে বাসায় রেখে মোবাইল ফোনের মাধ্যমে তার স্ত্রীর সাথে যোগাযোগ করে এবং কাগজপত্র পাঠিয়ে দিতে বলে। স্ত্রী সে সময় টেলিভিশনে "বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি" বিষয়ক একটি অনুষ্ঠান উপভোগ করছিলেন। *[পুলিশ লাইন স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]*

ক. ব্লু-টুথ (Buletooth) কী? ১
খ. "কোন মাধ্যমের ব্যান্ডউইডথ 128 kbps" ব্যাখ্যা কর। ২
গ. ট্রাফিক সার্জেন্টের ব্যবহৃত ডিভাইসটির ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বর্ণনা কর। ৩
ঘ. "মোবাইল এবং টেলিভিশনের ডেটা ট্রান্সমিশনে বড় পার্থক্য বিদ্যমান'– উক্তিটির যথার্থতা প্রতিপাদন কর। ৪

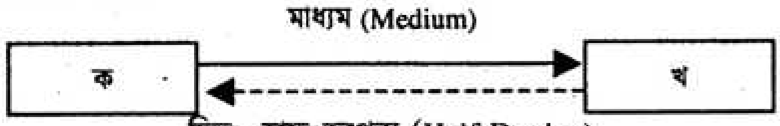
৫৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ব্লু-টুথ হচ্ছে স্বল্প দূরত্বের (১০ মিটারের কাছাকাছি) ভেতর বিনা খরচে ডেটা আদান-প্রদানের জন্য বহুল প্রচলিত ওয়্যারলেস প্রযুক্তি।

খ কোনো মাধ্যমের ব্যান্ড উইথ 128 kbps এর অর্থ হচ্ছে এক স্থান হতে অন্য স্থানে কিংবা এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের হার 128 kbps। অর্থাৎ ডেটা ট্রান্সমিশন স্পীড হচ্ছে ব্যান্ডউইডথ। এই ব্যান্ডউইডথ সাধারণত Bit per Second (bps) এ হিসাব করা হয়।

গ ট্রাফিক সার্জেন্টি এর ব্যবহৃত ডিভাইসটির ডেটা ট্রান্সমিশন মোড হচ্ছে ইউনিকাস্টের অন্তর্গত হাফ-ডুপ্লেক্স মোড।
হাফ-ডুপ্লেক্স মোডে উভয় দিক থেকে ডেটা প্রেরণের সুযোগ থাকে, তবে তা একই সময়ে বা যুগপৎ সম্ভব নয়। যেকোনো প্রান্ত একই সময়ে কেবলমাত্র ডেটা গ্রহণ করতে পারে, কিন্তু গ্রহণ এবং প্রেরণ একই সাথে করতে পারে না। নিম্নে চিত্র হতে দেখা যাচ্ছে যে, হাফ-ডুপ্লেক্স ব্যবস্থায় ক যখন ডেটা প্রেরণ করবে খ তখন কেবলমাত্র ডেটা গ্রহণ করতে পারবে, প্রেরণ করতে পারবে না। ক এর প্রেরণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন হলে খ ডেটা প্রেরণ করতে পারবে। অনুরূপভাবে খ এর প্রেরণ প্রক্রিয়া চলাকালীন ক কেবলমাত্র ডেটা গ্রহণ করতে পারবে।

উদাহরণ-ওয়াকি টকি যা সার্জেন্ট ব্যবহার করেছেন। নিচে চিত্রে দেখানো হলো-

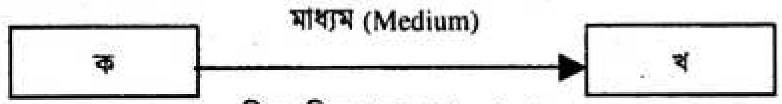


চিত্র: হাফ-ডুপ্লেক্স (Half-Duplex)

ঘ মোবাইল ফোন এবং টেলিভিশনের ডেটা ট্রান্সমিশনে বড় পার্থক্য বিদ্যমান যা নিচে আলোচনা করা হলো-

টেলিভিশনে শুধুমাত্র একমুখী ডেটা প্রবাহ বিদ্যমান যা সিমপ্লেক্স ট্রান্সমিশন হিসেবে পরিচিত। সিমপ্লেক্স ডেটা ট্রান্সমিশন হচ্ছে কেবলমাত্র একদিকে ডেটা প্রেরণের মোড বা প্রথাকে বলা হয় সিমপ্লেক্স। সিমপ্লেক্স মোডে কেবলমাত্র ক হতে খ এর দিকে ডেটা প্রেরণ করা যাবে। কিন্তু খ হতে ক এর দিকে ডেটা প্রেরণ সম্ভব নয় (চিত্র হতে)। অর্থাৎ এই ব্যবস্থায় ডেটা গ্রহণ অথবা প্রেরণের যে কোন একটি সম্ভব। যে প্রান্তে ডেটা প্রেরণ করবে সে প্রান্ত গ্রহণ করতে পারবে না এবং গ্রহণ প্রান্ত প্রেরণ করতে পারে না।

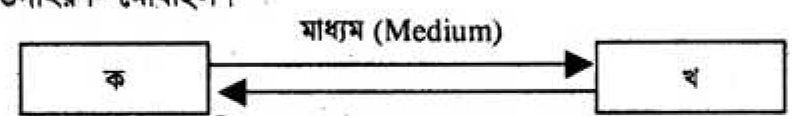
উদাহরণ - টিভি।



চিত্র: সিমপ্লেক্স (Simplex)

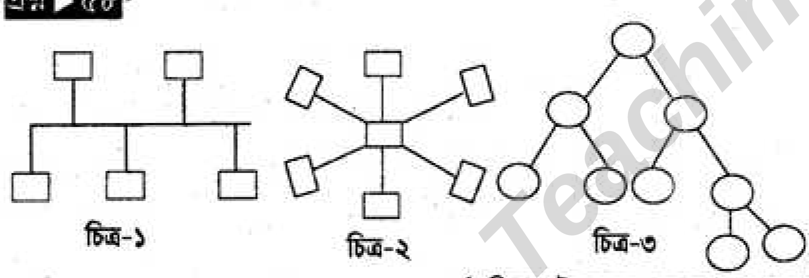
অন্যদিকে মোবাইল ফোনে দ্বিমুখী প্রবাহ বিদ্যমান ফলে একই সময়ে উভয় দিক হতে ডেটা প্রেরণের ব্যবস্থা থাকে। যেকোনো প্রান্ত প্রয়োজনে ডেটা প্রেরণ করার সময় ডেটা গ্রহণ অথবা ডেটা গ্রহণের সময় প্রেরণও করতে পারবে । চিত্রের ফুল-ডুপ্লেক্সের ক্ষেত্রে, ক যখন খ এর দিকে ডেটা প্রেরণ করবে খ ও তখন ক এর দিকে ডেটা প্রেরণ করতে পারবে।

উদাহরণ- মোবাইল।



চিত্র: ফুল-ডুপ্লেক্স (Full-Duplex)

প্রশ্ন ▶ ৫৮



[পুলিশ লাইন স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

ক. আইপি অ্যাড্রেস কী? ১

খ. ওয়াই-ফাই জোনে ডেটা নিরাপত্তা ব্যবস্থা কিভাবে করা যায়- ব্যাখ্যা কর। ২

গ. চিত্র-১ ও চিত্র-২ সংযুক্ত করলে কোন ধরনের টাপোলজি গঠিত হবে? আলোচনা কর। ৩

ঘ. স্বল্প ব্যয়ে ল্যাবরেটরিতে ব্যবহারের জন্য উদ্দীপকের কোন টপোলজিটি অধিকতর উপযোগী তুলনামূলক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার নেটওয়ার্কে প্রতিটি ডিভাইসের জন্য একটি পরিচিতি বা আইডেন্টিটি থাকে একে আইপি অ্যাড্রেস বলে।

খ ওয়াই-ফাই হলো জনপ্রিয় একটি ওয়্যারলেস নেটওয়ার্কিং প্রযুক্তি, যেটি তারবিহীন উচ্চগতির ইন্টারনেট ও নেটওয়ার্ক সংযোগে বেতার তরঙ্গকে ব্যবহার করে থাকে।

ওয়াই-ফাই জোনে ডেটা সিকিউরিটির জন্য ওয়াই-ফাই এর আওতার মধ্যে থাকা সকল ডিভাইসগুলোতে যারা ইন্টারনেট অ্যাকসেস সুবিধা পায় তাদের প্রত্যেকের আইডিতে পাসওয়ার্ড ব্যবহার করতে হবে। এছাড়া অনেক গুরুত্বপূর্ণ ডেটা এনক্রিপ্ট করে তা ব্যবহার করা যেতে পারে। উক্ত সুবিধাগুলো ওয়াই-ফাই তে বিদ্যমান থাকে।

গ উদ্দীপকের চিত্র-১ ও চিত্র-২ যুক্ত করলে হাইব্রিড টপোলজি গঠিত হয়।

স্টার, রিং, বাস ইত্যাদি নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে যে নেটওয়ার্ক গঠিত হয় তাকে হাইব্রিড নেটওয়ার্ক বলে। উদ্দীপকের চিত্র-১ ও চিত্র-২ একত্রে একটি হাইব্রিড নেটওয়ার্ক কেননা এতে দুই ধরনের টপোলজির নেটওয়ার্কই সংযুক্ত আছে। হাইব্রিড নেটওয়ার্কের সুবিধা ও অসুবিধা নির্ভর করছে ঐ নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত টপোলজিগুলোর উপর।

হাইব্রিড টপোলজির সুবিধা হচ্ছে ক্লায়েন্ট সার্ভার এপ্লিকেশনগুলিকে কেন্দ্রিয়ভাবে রাখা ও ম্যানেজ করা যায়। ইউজাররা নিজ নিজ কম্পিউটারের রিসোর্সে প্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করতে পারে এবং তাদের রিসোর্স শেয়ার করতে পারে। কিন্তু দুইধরনের নেটওয়ার্ক থাকার কারণে নেটওয়ার্কে প্রবেশ ইউজারদের কঠিন হয়।

ঘ উদ্দীপকে যে তিনটি টপোলজি ব্যবহার করা হয়েছে তা হলো বাস-টপোলজি, রিং টপোলজি এবং স্টার টপোলজি। স্বল্পব্যয় ল্যাবরেটরিতে ব্যবহারের জন্য বাস টপোলজি অধিকতর উপযোগী, নিচে বিস্তারিত আলোচনা করা হলো:-

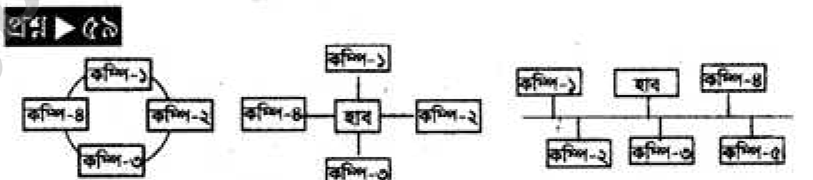
চিত্র-২ এর সংগঠন হচ্ছে স্টার টপোলজি। এই টপোলজিতে কেন্দ্রীয় নেটওয়ার্কটি অচল হয়ে গেলে সমস্ত নেটওয়ার্কটি অচল হয়ে পড়ে। কারণ পুরো নেটওয়ার্ক হাবের মাধ্যমেই পরস্পর সংযুক্ত থাকে। এটি একটি ব্যয়বহুল পদ্ধতি।

চিত্র-৩ এর সংগঠন হচ্ছে ট্রি টপোলজি। এই পদ্ধতি সার্ভার কম্পিউটারে কোনো ত্রুটি দেখা দিলে সমস্ত নেটওয়ার্ক অচল হয়ে পড়ে। এটি অন্যদের তুলনায় জটিল।

চিত্র-১ এর সংগঠন হচ্ছে বাস টপোলজি। বাস নেটওয়ার্ক সংগঠনে একটি সংযোগ লাইনের সাথে সবগুলি নোড যুক্ত থাকে। একটি কম্পিউটার অন্য কম্পিউটার নোডের সংযোগ লাইনের মাধ্যমে সংকেত পাঠায়।

ফলে ল্যাবরেটরিতে বাস টপোলজি ব্যবহার করা বেশি উপযোগী।

প্রশ্ন ▶ ৫৯



[বি এ এফ শাহীন কলেজ, যশোর]

ক. রাউটার কী? ১

খ. মোবাইল ফোনের ডেটা ট্রান্সমিশন মোড ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে ২নং চিত্রে নেটওয়ার্ক কোন টপোলজি অনুসরণ করা হয়েছে তার —ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ১নং ও ৩ নং টপোলজির মধ্যে কোনটি অধিক সুবিধাজনক? বিশ্লেষণ করো। ৪

৫৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এক নেটওয়ার্ক থেকে আরেক নেটওয়ার্কে ডেটা পাঠানোর পদ্ধতিকে বলে রাউটিং। যে ডিভাইস রাউটিং-এর কাজে ব্যবহৃত হয় তাকে রাউটার বলে।

খ মোবাইল ফোনের ডেটা ট্রান্সমিশন মোড হচ্ছে ফুল-ডুপ্লেক্স মোড। ফুল-ডুপ্লেক্স মোডে একই সময়ে উভয় দিক হতে ডেটা আদান-প্রদান ব্যবস্থা থাকে। যে কোন প্রান্ত প্রয়োজনে ডেটা প্রেরণ করার সময় ডেটা গ্রহণ অথবা ডেটা গ্রহণের সময় ডেটা প্রেরণও করতে পারবে।

গ উদ্দীপকের ২নং চিত্রে ব্যবহৃত হয়েছে স্টার টপোলজি। কারণ চিত্রে একটি হাব এর মাধ্যমে কম্পিউটারগুলোকে পরস্পর সংযুক্ত দেখানো হয়েছে।

স্টার টপোলজি নেটওয়ার্কে সবগুলো কম্পিউটার একটি কেন্দ্রীয় কানেক্টিং ডিভাইস থেকে সংযোগ দেয়া হয়। কানেক্টিং ডিভাইস হিসাবে হাব অথবা সুইচ ব্যবহার করা হয় এবং হাব বা সুইচ এর মাধ্যমে একে অন্যের সাথে যোগাযোগ রক্ষা করে ও ডেটা আদান-প্রদান করে।

সুবিধাসমূহ:

i. নেটওয়ার্কের কোনো কম্পিউটার নষ্ট হলেও নেটওয়ার্কের বাকী অংশের কাজের ব্যাঘাত ঘটে না।
ii. হাব বা সুইচ ছাড়া নেটওয়ার্কের অন্য কোনো অংশের সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয়ে গেলেও নেটওয়ার্ক সচল থাকে।
iii. একই নেটওয়ার্কে বিভিন্ন ধরনের ক্যাবল ব্যবহার করা যায়।
iv. স্টার নেটওয়ার্কে কোন কম্পিউটার যোগ করা বা বাদ দেওয়া যায়, তাতে কাজের কোন বিঘ্ন ঘটে না।
v. কেন্দ্রীয়ভাবে নেটওয়ার্ক রক্ষণাবেক্ষণ বা সমস্যা নিরূপণ সহজ।
vi. ইনটেলিজেন্ট সুইচ ব্যবহার করলে এর সাহায্যে নেটওয়ার্কের কর্মকান্ড তথা ওয়ার্কলোড মনিটরিং করা যায়।

অসুবিধাসমূহ:

i. কেন্দ্রীয় নেটওয়ার্ক হাব বা সুইচ খারাপ হয়ে গেলে সমস্ত নেটওয়ার্কটি অচল হয়ে পড়ে।
ii. স্টার টপোলজিতে প্রচুর পরিমাণে ক্যাবল ব্যবহৃত হয় বিধায় এটি একটি ব্যয়বহুল পদ্ধতি।

ঘ চিত্র: ১ এ ব্যবহৃত টপোলজি হচ্ছে রিং টপোলজি এবং চিত্র: ৩ এ ব্যবহৃত টপোলজি হচ্ছে বাস টপোলজি। উভয় টপোলজির মধ্যে তুলনামূলক বিশ্লেষণ নিচে ছকের মাধ্যমে তুলে ধরা হলো:

বাস টপোলজি	রিং টপোলজি
কম্পিউটারসমূহ একটি মাত্র তারের মাধ্যমে সংযুক্ত থাকে।	কম্পিউটারসমূহ পরস্পর একটি মাত্র তারের মাধ্যমে রিং আকৃতিতে সংযুক্ত থাকে।
নেটওয়ার্কে একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক অচল হয় না।	নেটওয়ার্কে একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক অচল হয়ে যায়।
নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন হিসেবে ব্যবহৃত তার যে কোন দিকে ডেটা আদান প্রদান করতে পারে।	তথ্যের একমুখী প্রবাহ পুরো বৃত্তাকার পথ ঘুরে আসে এবং বৃত্তাকার পথের বিভিন্ন নোডে সংযুক্ত কম্পিউটার প্রয়োজনে উক্ত সংকেত গ্রহণ করতে পারে।
যে কোন কম্পিউটার যে কোন কম্পিউটারে সহজে ডেটা পাঠাতে পারে।	ডেটা প্রবাহ একমুখী হওয়ায় মধ্যবর্তী কম্পিউটারসমূহে ডেটা প্রথমে যায়। পরে ধারাবাহিকভাবে গন্তব্য কম্পিউটার ডেটা পায়।
বাস টপোলজিতে সৃষ্ট সমস্যা নির্ণয় তুলনামূলক বেশ জটিল।	রিং টপোলজিতে সৃষ্ট সমস্যা নির্ণয় তুলনামূলক সহজ।
নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বেশি হলে প্রচন্ড ট্রাফিক সৃষ্টি হয় এবং ডেটা ট্রান্সমিশন বিঘ্নিত হয়।	নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বাড়লেও এর দক্ষতা খুব বেশি প্রভাবিত হয় না।

উপরোক্ত বিশ্লেষণ থেকে বুঝা যায় বাস টপোলজির নেটওয়ার্ক রিং টপোলজির নেটওয়ার্কের চেয়ে অধিক সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ▶ ৬০ আইটি প্রতিষ্ঠান আকিজ ইনফোটেক স্বল্প মূল্যে ডেটা সেন্টার ভাড়ার মাধ্যমে প্রতিষ্ঠানের ডেটা সংরক্ষণ করে থাকে। অপরদিকে প্রতিষ্ঠানের কার্যক্রম পরিচালনার জন্য কম্পিউটারগুলি কম খরচে এমনভাবে সংযুক্ত করেছে যেন একটি কোনো কারণে নষ্ট হলেও বাকীগুলো কর্মক্ষম থাকে। কিন্তু তারা যে ব্যাংকের সাথে লেনদেন করে সেখানে কম্পিউটারগুলি পরস্পর পরস্পরের সাথে এমনভাবে সংযুক্ত কোনো কারণে একটি নষ্ট হলেও অন্য কম্পিউটারগুলোর কার্যক্রম চালু থাকে। *[ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, যশোর]*

ক. সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন কী? ১
খ. "ডেটা আদান ও প্রদান একই সময়ে সম্ভব"— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. আকিজ ইনফোটেক এর ডেটা সংরক্ষণ কীভাবে হয়ে থাকে— ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে আকিজ ইনফোটেক ও ব্যাংকের মধ্যে কোন ধরনের টপোলজি তোমার কাছে বেশি নির্ভরযোগ্য এবং কেন? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৬০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবস্থায় প্রেরক স্টেশনে প্রথমে ডেটাকে কোনো প্রাথমিক স্টোরেজ ডিভাইসে সংরক্ষণ করে নেয়া হয়। তারপর ডেটার ক্যারেক্টারগুলোকে ব্লক বা প্যাকেট আকারে ভাগ করে প্রতিবারে একটি করে ব্লক বা প্যাকেট ট্রান্সমিট করা হয়।

খ ডেটা আদান ও প্রদান একই সময়ে সম্ভব কথাটির দ্বারা ডেটা ট্রান্সমিশন মোডের ফুল-ডুপ্লেক্স মোড বোঝানো হয়েছে। ফুল-ডুপ্লেক্স মোডে একই সময়ে উভয় দিক হতে ডেটা আদান-প্রদান ব্যবস্থা থাকে। যেকোনো প্রান্ত প্রয়োজনে ডেটা প্রেরণ করার সময় ডেটা গ্রহণ অথবা ডেটা গ্রহণের সময় ডেটা প্রেরণও করতে পারবে। উদাহরণ-টেলিফোন, মোবাইল।

গ আকিজ ইনফোটেক এর ডেটা সংরক্ষণ পদ্ধতি হলো ক্লাউড কম্পিউটিং। ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই ক্লাউড কম্পিউটিং। এটি একটি বিশেষ পরিসেবা। এখানে ক্লাউড বলতে দূরবর্তী কোনো শক্তিশালী সার্ভার কম্পিউটারকে বোঝানো হয়। বিশ্বের যেকোনো প্রান্তে থেকে ইন্টারনেট সংযুক্ত কম্পিউটারের মাধ্যমে ক্লাউড প্রদত্ত সেবাসমূহ ভোগ করা যায়। ক্লাউডে ডেটা সংরক্ষণের জন্য ডেটা ওয়্যার হাউজ থাকে। ডেটা ওয়্যারহাউজ হলো ডেটা ও ইনফরমেশনের যৌক্তিক বা লজিক্যাল সংগ্রহ যা বিভিন্ন অপারেশনাল ডেটাবেজ থেকে সংগৃহীত হয়। ক্লাউড কম্পিউটিং এ ব্যবহৃত হয় RAID-Redundant Array of Independent Disks ফাইল সিস্টেম বিশিষ্ট হার্ডডিস্ক যাতে ডেটা মিররিং হয়। অর্থাৎ এক হার্ডডিস্কের ডেটা অন্যান্য একাধিক হার্ডডিস্কে স্বয়ংক্রিয় ভাবে কপি হয়। ফলে সিস্টেমের একটি ডিস্ক নষ্ট হলেও অন্যান্য ডিস্কের ডেটার কোনো ক্ষতি হয় না।

ঘ উদ্দীপকে আকিজ ইনফোটেক এর নেটওয়ার্ক টপোলজিটি হলো বাস টপোলজি। কিন্তু ব্যাংকের টপোলজি হলো মেশ টপোলজি। উক্ত দুই টপোলজির মধ্যে মেশ টপোলজি আমার কাছে বেশি নির্ভরযোগ্য বলে মনে হয়। মেশ টপোলজি কেন বেশি নির্ভরযোগ্য তার পক্ষে তুলনামূলক মতামত আমি নিচে যুক্তি সহকারে উপস্থাপন করছি।

- বাস টপোলজিতে একইসময়ে কেবল একটিমাত্র কম্পিউটার মেসেজ পাঠাতে পারে। তার মেসেজ পাঠানো শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্যদের অপেক্ষা করতে হয়। কম্পিউটারের সংখ্যা বেড়ে গেলে এ সমস্যা ব্যাপক হয়ে উঠতে পারে। কিন্তু মেশ টপোলজিতে একাধিক পথ ব্যবহার যেকোনো দুইটি নোডের মধ্যে অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায়।
- বাস নেটওয়ার্ক ট্রাবলশ্যুট করা কষ্টকর। যদি বাসের কোনোখানে ক্যাবল ব্রেক করে তাহলে সেটি সহজে বের করা যায় না। বাস নষ্ট হয়ে যাওয়ার ফলে পুরো নেটওয়ার্ক অকেজো হয়ে যায়। তখন একটি কম্পিউটার আরেকটির সাথে যোগাযোগ করতে পারে না। এই ক্যাবল ব্রেক বের করার জন্য বাসের এক প্রান্ত থেকে আরেক প্রান্ত পর্যন্ত টেস্ট করতে হয় ক্যাবল টেস্টার বা অন্য কোনো ডিভাইস দিয়ে। কিন্তু মেশ টপোলজিতে নেটওয়ার্কের সমস্যা খুব সহজে সমাধান করা যায়।
- বাস টপোলজিতে ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য কোনো সমন্বয়ের ব্যবস্থা নেই। যে কোনো কম্পিউটার যে কোনো সময়ে ডেটা ট্রান্সমিশন করতে পারে। এর ফলে নেটওয়ার্কের প্রচুর ব্যান্ডউইডথ নষ্ট হয়। এ ব্যবস্থা ডেটা ট্রান্সমিশনের পরিবর্তে কম্পিউটারগুলো একে অপরকে বাধা দিতে বেশি সময় নষ্ট করে। কিন্তু মেশ টপোলজিতে ডেটা কমিউনিকেশনে অনেক বেশি নিশ্চয়তা থাকে।

প্রশ্ন ▶ ৬১ একটি ভিডিও এডিটিং ফার্মে পূর্বে কম সংখ্যক কম্পিউটার থাকায় ও অফিসসমূহ এক যায়গায় থাকায় যে নেটওয়ার্ক ক্যাবল ব্যবহার করত বর্তমানে কম্পিউটারের সংখ্যা বৃদ্ধি, দূরত্ব এবং দ্রুতগতি নিশ্চিত করতে ক্যাবলটি পরিবর্তন করতে হয়েছে। অপরদিকে স্বল্প খরচে কম্পিউটারগুলির মধ্যে নেটওয়ার্ক এমনভাবে স্থাপন করেছিল যেখানে

একটি কম্পিউটার নষ্ট হলেও অন্য কম্পিউটারের কাজ বন্ধ থাকবে না। কিন্তু বর্তমানে এমন নেটওয়ার্কে স্থাপন করেছে যেখানে সুইচ নামক ডিভাইস ও কেন্দ্রীয় নিয়ন্ত্রণকারী কম্পিউটার প্রয়োজন হয়েছে যাতে নতুন কম্পিউটার যুক্ত বা বাদ দিলে কোনো সমস্যা হয় না।

[সাতক্ষীরা সরকারি মহিলা কলেজ, সাতক্ষীরা]

ক. ডেটা কমিউনিকেশন কী? ১

খ. ডেটা আদান ও প্রদান একই সময়ে সম্ভব— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে পূর্বের ও বর্তমানের ক্যাবল সমূহের মধ্যে কোনটি অধিক ভাল ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রতিষ্ঠান কোন ধরনের নেটওয়ার্ক টপোলজি ব্যবহার করলে বেশি সুবিধা পাবে তুলনামূলক বিশ্লেষণ করো। ৪

৬১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোন ডেটা একস্থান থেকে অন্য স্থানে কিংবা এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে কিংবা এক ডিভাইস হতে অন্য ডিভাইসে স্থানান্তরের প্রক্রিয়াকে ডেটা কমিউনিকেশন বলে।

খ ডেটা আদান প্রদান একই সময়ে সম্ভব ডেটা ট্রান্সমিশন মোডের ফুল ডুপ্লেক্স মোডে। ফুল-ডুপ্লেক্স মোডে একই সময়ে উভয় দিক হতে ডেটা আদান-প্রদান ব্যবস্থা থাকে। যেকোনো প্রান্ত প্রয়োজনে ডেটা প্রেরণ করার সময় ডেটা গ্রহণ অথবা ডেটা গ্রহণের সময় ডেটা প্রেরণও করতে পারবে। উদাহরণ-টেলিফোন, মোবাইল।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত ভিডিও এডিটিং ফার্মে পূর্বে যে ক্যাবল ব্যবহার করে নেটওয়ার্ক তৈরি করা হয়েছিল তা হলো টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল। বর্তমানে যে ক্যাবল ব্যবহৃত হয়েছে তা হচ্ছে ফাইবার অপটিক ক্যাবল। টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলের ব্যান্ডউইডথ সাধারণত ১০ থেকে ২০Mbps হয়। এতে এটেনুয়েশন আছে। এতে EMI (ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ইন্টারফারেন্স) প্রভাব খুব বেশি। স্বল্প দূরত্বের কম্পিউটার নেটওয়ার্কে এ ক্যাবল ব্যবহার করা হয়। পক্ষান্তরে তার মাধ্যম বা ক্যাবল মিডিয়ার মধ্যে সবচেয়ে শক্তিশালী ও উন্নত মাধ্যম হচ্ছে ফাইবার অপটিক ক্যাবল। এর মধ্য দিয়ে আলোক সংকেতরূপে ডেটা পরিবাহিত হতে পারে সিগন্যাল লস ছাড়াই। ফাইবার অপটিক ক্যাবলে কেন্দ্রের মূল তারটি গড়ে ওঠে সিলিকা, কাঁচ অথবা প্লাস্টিক দিয়ে। বর্তমানে ব্যবহৃত ফাইবার অপটিক ক্যাবলের ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যান্ডউইডথ ১০০ Mbps থেকে ২ Gbps পর্যন্ত হয়।
আলোক সংকেত বাইরে ছড়িয়ে পড়ে না বলে ফাইবার অপটিক ক্যাবলে এটেনুয়েশন নেই বললেই চলে। এটেনুয়েশন না থাকায় এর মাঝ দিয়ে সিগন্যাল অনেক দূরত্ব অতিক্রম করতে পারে।ফাইবার অপটিক ক্যাবলে ইএমআই (EMI) নেই বলে এটি সব স্থানে ব্যবহার করা যায়। এতে আলোকের পূর্ণ আভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা উৎস থেকে গন্তব্যে গমন করে।এতে গিগাবাইট রেঞ্জে ডেটা চলাচল করতে পারে। ক্যাবলসমূহের মধ্যে বর্তমানে ব্যবহৃত ফাইবার অপটিক ক্যাবল অধিক ভাল।

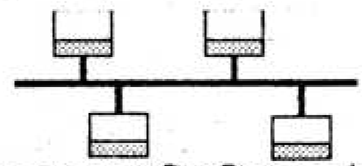
ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত নেটওয়ার্কে প্রথম যে টপোলজি ব্যবহৃত হতো তা হচ্ছে বাস টপোলজি এবং পরবর্তীতে সম্প্রসারিত নেটওয়ার্কের জন্য যে টপোলজি ব্যবহৃত হয়েছে তা হচ্ছে স্টার টপোলজি।
নিচে ছকের মাধ্যমে এদের তুলনামূলক বিশ্লেষণ দেখানো হলো:

স্টার টপোলজি	বাস টপোলজি
কম্পিউটারসমূহ একটি কানেকটিং ডিভাইস যেমন: সুইচ এর মাধ্যমে সংযুক্ত থাকে।	কম্পিউটারসমূহ পরস্পর একটি মাত্র তারের মাধ্যমে সংযুক্ত থাকে।
এতে সার্ভার কম্পিউটার থাকে যা নেটওয়ার্কভুক্ত বাকী কম্পিউটারগুলোকে নিয়ন্ত্রন করে।	এতে সার্ভার কম্পিউটার থাকে না।
নেটওয়ার্কে একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক অচল হয় না।	নেটওয়ার্কে একটি কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক অচল হয়ে যায় না।
ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্ক সংগঠনের হওয়ায় এ নেটওয়ার্কের সিকিউরিটি খুবই শক্তিশালী।	পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্ক সংগঠনের হওয়ায় এ নেটওয়ার্কের সিকিউরিটি দুর্বল।
নেটওয়ার্ক ট্রাফিক তৈরি হয় না।	নেটওয়ার্ক ট্রাফিক তৈরি হয়।
নেটওয়ার্ক সম্প্রসারণ প্রক্রিয়া খুবই সহজ।	নেটওয়ার্ক সম্প্রসারণ প্রক্রিয়া তুলনামূলক জটিল।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে প্রতিয়মান হয় যে, বাস টপোলজির নেটওয়ার্কের তুলনায় স্টার টপোলজির নেটওয়ার্ক বেশী সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ▶ ৬২

দৃশ্যকল্প-১:



দৃশ্যকল্প-২: মেহেপুর সরকারি মহিলা কলেজের সকল কম্পিউটার ও প্রিন্টার সরাসরি একটি হাব বা সুইচের মাধ্যমে যুক্ত।

[মেহেরপুর সরকারি মহিলা কলেজ, মেহেরপুর]

ক. ব্যান্ডউইডথ কী? ১

খ. ক্লাউড কম্পিউটিং বলতে কী বুঝায়? ২

গ. উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প-১ এবং দৃশ্যকল্প-২ তে কোন টপোলজির কথা বলা হয়েছে, বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প-১ এবং দৃশ্যকল্প-২ এর টপোলজির মধ্যে ডেটা আদান-প্রদানে কোনটি বেশি সুবিধাজনক এবং কেন মন্তব্য করো। ৪

৬২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি নির্দিষ্ট সময়ে একস্থান থেকে অন্য স্থানে কিংবা এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের হারকে ডেটা ব্যান্ডউইডথ বলা হয়।

খ ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং। এটি একটি বিশেষ পরিষেবা। এখানে "ক্লাউড" বলতে দূরবর্তী কোনো শক্তিশালী সার্ভার কম্পিউটারকে বোঝানো হয়। বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে ইন্টারনেট সংযুক্ত কম্পিউটারের মাধ্যমে "ক্লাউড" প্রদত্ত সেবাসমূহ গ্রহণ করা যায়। উদাহরণস্বরূপ বলা যেতে পারে, অনলাইন ব্যাকআপ সার্ভিস, সামাজিক যোগাযোগ সার্ভিস এবং পার্সোনাল ডেটা সার্ভিস ইত্যাদি। ক্লাউড কম্পিউটিং-এর জন্য ইন্টারনেট সংযোগ অপরিহার্য। তবে কখনো কোনো কারণে ক্লাউড বা সার্ভার-এ সমস্যা হলে কাজের ক্ষতি হয়।

গ উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প - ১ এ বাস টপোলজির নেটওয়ার্ক দেখানো হয়েছে এবং দৃশ্যকল্প - ২ এ স্টার টপোলজির নেটওয়ার্কের কথা বলা হয়েছে। যে টপোলজিতে একটিমাত্র মাধ্যমের সাথে সব কয়েকটি ওয়ার্ক স্টেশন বা কম্পিউটার বা নোড সংযুক্ত থাকে তাকে বাস টপোলজি বলে। মাধ্যম বা সংযোগ লাইনকে সাধারণত বাস বলা হয়। বাস নেটওয়ার্কের কোন কম্পিউটার নষ্ট হয়ে গেলে অন্য কম্পিউটারে কাজ করতে কোন অসুবিধা হয় না। সহজেই কোন কম্পিউটারকে নেটওয়ার্ক হতে বিচ্ছিন্ন করা সম্ভব। নেটওয়ার্কে বিভিন্ন যন্ত্রপাতি সংযুক্ত করতে এই টপোলজিতে সবচেয়ে কম ক্যাবল প্রয়োজন হয়, এতে খরচও সাশ্রয় হয়। নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন বা বাস সহজে সম্প্রসারণ করা যায়। বাস নেটওয়ার্কে কোন নোড (কম্পিউটার, প্রিন্টার বা অন্য কোন যন্ত্রপাতি) যোগ করলে বা সরিয়ে নিলে তাতে পুরো নেটওয়ার্কের কার্যক্রম ব্যাহত হয় না। এ নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বেশি হলে প্রচন্ড ট্রাফিক সৃষ্টি হয় এবং ডেটা ট্রান্সমিশন বিঘ্নিত হয়। এই টপোলজিতে ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য কোন সমন্বয়ের ব্যবস্থা নেই। যেকোনো কম্পিউটার যেকোনো সময়ে ডেটা ট্রান্সমিশন করতে পারে। এর ফলে নেটওয়ার্কের প্রচুর ব্যান্ডউইডথ নষ্ট হয়।

পক্ষান্তরে, স্টার টপোলজি নেটওয়ার্কে সবগুলো কম্পিউটার একটি কেন্দ্রীয় কানেক্টিং ডিভাইস থেকে সংযোগ দেয়া হয়। কানেক্টিং ডিভাইস হিসাবে হাব অথবা সুইচ ব্যবহার করা হয় এবং হাব বা সুইচ এর মাধ্যমে একে অন্যের সাথে যোগাযোগ রক্ষা করে ও ডেটা আদান-প্রদান করে। এ নেটওয়ার্কের কোনো কম্পিউটার নষ্ট হলেও নেটওয়ার্কের বাকী অংশের কাজের ব্যাঘাত ঘটে না। হাব বা সুইচ ছাড়া নেটওয়ার্কের অন্য কোন অংশের সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয়ে গেলেও নেটওয়ার্ক সচল থাকে। একই নেটওয়ার্কে যদি বিভিন্ন ধরনের ক্যাবল ব্যবহার করা যায়। স্টার নেটওয়ার্কে যদি কোন কম্পিউটার যোগ করা বা বাদ দেওয়া যায়, তাতে কাজের কোন বিঘ্ন ঘটে না। কেন্দ্রীয়ভাবে নেটওয়ার্ক রক্ষণাবেক্ষণ বা সমস্যা নিরূপণ সহজ। ইনটেলিজেন্ট সুইচ ব্যবহার করলে এর সাহায্যে নেটওয়ার্কের কর্মকান্ড তথা ওয়ার্কলোড মনিটরিং করা যায়। তবে, কেন্দ্রীয় নেটওয়ার্ক হাব বা সুইচ খারাপ হয়ে গেলে সমস্ত নেটওয়ার্কটি অচল হয়ে পড়ে।

ঘ উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প - ১ এ বাস টপোলজির নেটওয়ার্ক দেখানো হয়েছে এবং দৃশ্যকল্প - ২ এ স্টার টপোলজির নেটওয়ার্কের কথা বলা হয়েছে।

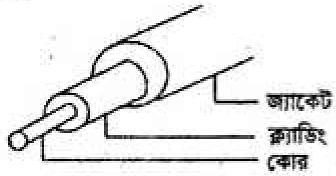
বাস টপোলজি কেন উপযোগী নয় তার কারণ নিম্নরূপঃ

- একই সময়ে কেবল একটিমাত্র কম্পিউটার মেসেজ পাঠাতে পারে। তার মেসেজ পাঠানো শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্যদের অপেক্ষা করতে হয়। কম্পিউটারের সংখ্যা বেড়ে গেলে এ সমস্যা ব্যাপক হয়ে উঠতে পারে।
- প্রতিটি ব্যারেল ইলেকট্রিক্যাল সিগনালকে দুর্বল করে দেয়। তাই বেশি সংখ্যক ব্যারেল কানেক্টর ব্যবহার করে বাসকে সম্প্রসারণ করা হলে তাকে নেটওয়ার্ক পারফরম্যান্স খারাপ হয়।
- বাস নেটওয়ার্ক ট্রাবলশ্যুট করা কষ্টকর।
- নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বেশি হলে প্রচন্ড ট্রাফিক সৃষ্টি হয় এবং ডেটা ট্রান্সমিশন বিঘ্নিত হয়।
- এই টপোলজিতে ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য কোনো সমন্বয়ের ব্যবস্থা নেই।

স্টার টপোলজি কেন উপযোগী তার কারণ নিম্নরূপ:

- সহজেই নেটওয়ার্কে অধিকসংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে।
- নেটওয়ার্কে কোনো সমস্যা দেখা দিলে সহজেই কেন্দ্রিয় অবস্থান অর্থাৎ হাব থেকে সমস্যা অনুসন্ধান শুরু করা যায়। ইনটেলিজেন্ট হাব ব্যবহার করা হলে সেটি নেটওয়ার্ক মনিটরিঙের কাজও করতে পারে।
- হাব বিভিন্ন ধরনের ক্যাবল সাপোর্ট করলে একইসাথে কয়েক ধরনের ক্যাবল ব্যবহারের সুবিধা পাওয়া যায়।

প্রশ্ন ▶ ৬৩ দৃশ্যকল্প-১ :



দৃশ্যকল্প-২ :
কলেজের শিক্ষার্থীদের গাজীপুরের কালিয়াকৈরে অবস্থিত তালিবাবাদ ভূ-উপগ্রহ কেন্দ্রে শিক্ষা সফরে নিয়ে যাওয়া হলো। উক্ত ভূ-উপগ্রহ কেন্দ্রের প্রকৌশলীগণ তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি বিষয়ের তাত্ত্বিক ও ব্যবহারিক দিকসমূহ শিক্ষার্থীদের বিস্তারিতভাবে উপস্থাপন করেন।

[বি এ এফ শাহীন কলেজ, কুর্মিটোলা, ঢাকা]

ক. হটস্পট কী? ১
খ. ওয়াকিটকিতে যুগপৎ কথা বলা ও শোনা সম্ভব নয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. দৃশ্যকল্প-১ এর গঠন চিত্র বর্ণনা করো। ৩
ঘ. তালিবাবাদ ভূ-উপগ্রহ আবহাওয়া সংক্রান্ত ডেটা কিভাবে সংগ্রহ করে, তা সম্পর্কে তোমার মতামত ব্যক্ত করো। ৪

৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক হটস্পট হচ্ছে একটি নির্দিষ্ট ওয়্যারলেস কভারেজ এরিয়া।

খ ওয়াকিটকিতে হাফ-ডুপ্লেক্স মোড ব্যবহৃত হয়। যে কমিউনিকেশন ব্যবস্থায় ডেটা ট্রান্সমিশনে সিগন্যাল উভয়দিকে প্রবাহিত হতে পারে, তবে একদিকের সিগন্যাল ট্রান্সমিশন শেষ হলেই কেবল অপর দিকের সিগন্যাল বিপরীত দিকে যেতে পারে তাকে হাফ-ডুপ্লেক্স বলে। যে কারণে ওয়াকিটকিতে একই সময়ে উভয় দিকে ডেটা প্রেরণ বা গ্রহণ করার সুবিধা থাকে না। সুতরাং ওয়াকিটকিতে যুগপৎ কথা বলা ও শোনা সম্ভব নয়।

গ দৃশ্যকল্প-১ হলো ফাইবার অপটিকস। ফাইবার তৈরির জন্য সোডা বোরো সিলিকেট, সোডা লাইম সিলিকেট, সোডা অ্যালুমিনা সিলিকেট ইত্যাদি মাল্টি কম্পোনেন্ট কাঁচগুলো বেশি ব্যবহৃত হয়। এসব পদার্থের গুণগত বৈশিষ্ট্যগুলোর মধ্যে বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য হলো- অতি স্বচ্ছতা, রাসায়নিক সুস্থিরতা বা নিষ্ক্রিয়তা, সহজ প্রক্রিয়াকরণ যোগ্যতা। কখনো কখনো ফাইবারের ক্ল্যাডিং হিসেবে প্লাস্টিক ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

ফাইবার অপটিকের তিনটি অংশ থাকে। যথা:

(i) কোর: ভেতরের ডাই-ইলেকট্রিক কোর যার ব্যাস ৮ থেকে ১০০ মাইক্রোন হয়ে থাকে।
(ii) ক্ল্যাডিং : কেন্দ্রের অপটিক্যাল ফাইবারকে আচ্ছাদিত করে আছে ক্ল্যাডিং (cladding) বা কেভলার (kevlar) যা এমন এক পদার্থ দিয়ে তৈরি যে আলোক প্রতিফলন করতে পারে। এর ফলে আলোক সংকেত ফাইবার অপটিক ক্যাবলের মধ্য দিয়ে বাঁকা পথে যেতে পারে।
(iii) জ্যাকেট : আবরণ হিসেবে কাজ করে।

ঘ তালিবাবাদ ভূ-উপগ্রহ আবহাওয়া সংক্রান্ত ডেটা সংগ্রহ করার জন্য স্যাটেলাইট ব্যবহার করে। স্যাটেলাইট বা উপগ্রহ মহাকাশে থেকে পৃথিবীকে ঘিরে ঘুরতে থাকে। পৃথিবীর মাধ্যাকর্ষণ বলের কারণে এটা ঘুরে, তাই এটাকে মহাকাশে রাখার জন্য কোনো জ্বালানী বা শক্তি খরচ করতে হয় না। কারণ স্যাটেলাইটে মাইক্রোওয়েভের ইলেকট্রনিক সার্কিটগুলো চালানোর জন্য সোলার পাওয়ার ব্যবহৃত হয়। আকাশে একবার জিও স্টেশনারি স্যাটেলাইট বসানো হলে পৃথিবীর একপ্রান্ত থেকে প্রেরক যন্ত্র সেকেন্ডে প্রায় ৬০০ কোটি বা তার কাছাকাছি বার কম্পন বিশিষ্ট মাইক্রোওয়েভ সংকেত স্যাটেলাইটে পাঠায়। স্যাটেলাইটে পাঠানোর পর এই সংকেত অত্যন্ত ক্ষীণ হয়ে পড়ে। স্যাটেলাইটে অনেকগুলো ট্রান্সপোন্ডার থাকে। এই ট্রান্সপোন্ডার ক্ষীণ সংকেতকে অ্যামপ্লিফায়ার এর মাধ্যমে অ্যামপ্লিফাই করে ৪০০ কোটিবার কম্পন বিশিষ্ট সংকেতে পরিণত করে পৃথিবীর গ্রাহক যন্ত্রে ফেরত পাঠায়। এভাবে দুইটি VSAT এর মাধ্যমে যোগাযোগ করা সম্ভব হয়। VSAT এর অ্যান্টেনাকে এমন দিকে রাখতে হয় যাতে তা সবসময় স্যাটেলাইটের দিকে নির্দেশ করে থাকে। স্যাটেলাইটগুলো অনেক দূরে অবস্থিত থাকার কারণে অধিক শক্তিতে বিদ্যুৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গ বিকিরণ করতে হয়।

প্রশ্ন ▶ ৬৪ একটি কলেজের A, B ও C তিনটি ক্যাম্পাসের প্রতিটিতে অবস্থিত বিভিন্ন বিভাগের মধ্যে নিজস্ব নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা রয়েছে। এখন প্রতিটি ক্যাম্পাসকে আবার নেটওয়ার্কের আওতায় আনার সিদ্ধান্ত নেওয়া হয়েছে। ক্যাম্পাসগুলোর ভৌগলিক দূরত্ব বেশি হওয়ায় মাধ্যম হিসেবে তার ব্যবহার করা সম্ভব হচ্ছে না।

[গাইবান্ধা সরকারি মহিলা কলেজ, গাইবান্ধা]

ক. NIC কি? ১
খ. GSM কে কেন পরিপূর্ণ ও প্রতিষ্ঠিত নেটওয়ার্ক বলা হয়? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে 'A' স্থানের নেটওয়ার্কের ধরণ কেমন হতে পারে, ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের পরিস্থিতিতে মাধ্যম নির্বাচনে তোমার সুপারিশ ও গুরুত্ব আলোচনা করো। ৪

৬৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক NIC একটি নেটওয়ার্ক কানেক্টিং ডিভাইস যার পূর্ণরূপ Network Interface Card।

খ GSM এর পূর্ণরূপ হলো Global System for Mobile Communication। GSM-এ পাওয়া যায়— অর্থের বিনিময়ে রোমিং সুবিধা, সিমকার্ডের সহজ ব্যবহার, উচ্চ গুণগতমান সম্পন্ন অবিচ্ছিন্ন ট্রান্সমিশন, GPRS ও EDGE সুবিধা প্রদান করে ট্রান্সমিশন পাওয়ার নিয়ন্ত্রণ করা হয়। সেজন্য GSM কে পরিপূর্ণ ও প্রতিষ্ঠিত নেটওয়ার্ক বলা হয়

গ উদ্দীপকে বর্ণিত A স্থানের নেটওয়ার্কটির ধরণ হল LAN। অনধিক ১০কি.মি. এর মধ্যে অবস্থিত কিছু কম্পিউটার বা পেরিফেরাল ডিভাইসের সংযোগ ব্যবস্থাকে LAN বলে। এর মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে ডিভাইসগুলোর মধ্যে তথ্য ও রিসোর্স শেয়ার করা। ছোট ও মাঝারি অফিসে LAN তৈরি করে প্রিন্টার, মডেম, স্ক্যানার ইত্যাদি ডিভাইসের জন্য সাশ্রয় করা যেতে পারে। উদ্দীপক অনুসারে A ক্যাম্পাসটি LAN নেটওয়ার্কভূক্ত কারণ ক্যাম্পাসের সকল বিভাগ ১০কি.মি. এর মধ্যে সীমাবদ্ধ।

ঘ উদ্দীপকের মাধ্যম হিসেবে ওয়্যারলেস সিস্টেম ব্যবহার যুক্তিযুক্ত। কোন প্রকার তার ব্যবহার না করে তথ্য আদান-প্রদান করাই হচ্ছে ওয়্যারলেস সিস্টেম। উদ্দীপকের আলোকে A, B ও C ক্যাম্পাসগুলোর মধ্যে ভৌগোলিক দূরত্ব বেশী। ক্যাবলিং করা দুরুস্থ ও ব্যয়বহুল। খুব দ্রুত যোগাযোগ ব্যবস্থা স্থাপন করা যায়, চলমান ব্যক্তির মধ্যে সহজে ডেটা আদান-প্রদান করা যায়, যে কোন সাইট হতে সরাসরি, ভিডিও সম্প্রচার করা যায় সংযোগের কিন্তু ওয়্যারলেস সিস্টেমে এই ধরনের কোন সমস্যা নেই।
উপরোক্ত আলোচনা অনুসারে, উদ্দীপকের পরিস্থিতির আলোকে আমার সুপারিশ হলো, বিভিন্ন ক্যাম্পাসগুলোকে একই নেটওয়ার্কে আনার সর্বোৎকৃষ্ট মাধ্যম হলো ওয়্যারলেস।

প্রশ্ন ▶ ৬৫ অনিক তাদের ফ্ল্যাটের তিনটি রুমের তিনটি ল্যাপটপকে নেটওয়ার্কের মাধ্যমে সংযুক্ত করতে চাইল যাতে মাঝের রুমের ল্যাপটপটির সাথে যুক্ত প্রিন্টারটি পরিবারের সবাই ব্যবহার করতে পারে। নেটওয়ার্ক স্থাপনে তার বাবার পরামর্শে ক্যাবল ব্যবহার করল। কিন্তু অনিক তার বড় ভাইয়ের পরামর্শে IEEE 802.11 স্ট্যান্ডার্ড-এর এমন একটি নতুন ডিভাইস ঘরে স্থাপন করল যাতে তার আম্মার মোবাইল ফোন-এর সাথে এটি তারবিহীনভাবে যুক্ত হয়ে তথ্য আদান-প্রদান করতে পারে। *[বাংলাদেশ নৌবাহিনী কলেজ, চট্টগ্রাম]*

ক. ফাংশন কী? ১
খ. int ও float একই ধরনের ডেটা টাইপ নয় –বুঝিয়ে লিখ। ২
গ. ভৌগলিক বিচারে উদ্দীপকে বাবার পরামর্শে স্থাপিত নেটওয়ার্কটির বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. উদ্দীপকের নেটওয়ার্ক ব্যবস্থাগুলোর মধ্যে কোনটি অনিকের বাসার জন্য উপযুক্ত বলে তুমি মনে করো? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৬৫ নং প্রশ্নের উত্তর

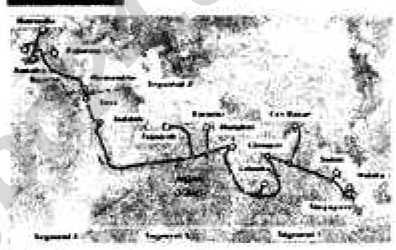
ক যে চলক রাশির মান অন্য কোনো চলক রাশির ওপর নির্ভরশীল তাকে ফাংশন বলে।

খ সি প্রোগ্রামে পূর্ণসংখ্যা (যেমন, ২০,-৪৬৭, ৮৭০) ইত্যাদি নিয়ে কাজ করার জন্য int টাইপ ভেরিয়েবল ব্যবহার করা হয়। int টাইপ ভেরিয়েবল ঘোষণার জন্য int কি-ওয়ার্ড ব্যবহার করা হয়। প্রতিটি int টাইপ ভেরিয়েবলের জন্য কম্পাইলার ২ বাইট জায়গা সংরক্ষণ করে। অন্যদিকে সি প্রোগ্রামে রিয়েল বা ভগ্নাংশসহ কোনো সংখ্যা (যেমন, ২০.৩৪, -৪৬.৮৭, ৮৯.৭০) ইত্যাদি নিয়ে কাজ করার জন্য float টাইপ ভেরিয়েবল ব্যবহার করা হয়। float টাইপ ভেরিয়েবল ঘোষণার জন্য float কি-ওয়ার্ড ব্যবহার করা হয়। প্রতিটি float টাইপ ভেরিয়েবলের জন্য কম্পাইলার ৪ বাইট বা ৩২ বিট জায়গা সংরক্ষণ করে।
সুতরাং int ও float একই ধরনের ডেটাটাইপ নয়।

গ ভৌগলিক বিচারে উদ্দীপকে বাবার পরামর্শে স্থাপিত নেটওয়ার্কটি হবে পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা প্যান (Personal Area Network-PAN)। কোনো ব্যক্তির নিকটবর্তী বিভিন্ন ইনফরমেশন টেকনোলজি ডিভাইসের মধ্যে তথ্য আদান প্রদানের নেটওয়ার্ক সিস্টেমকে PAN বলে। প্যান এর ব্যপ্তি বা পরীসীমা সীমিত সাধারণ 10 meter এর মধ্যে সীমাবদ্ধ। ল্যাপটপ (Laptop), পিডিএ (PDA), বহনযোগ্য প্রিন্টার, মোবাইল (Mobile) ইত্যাদি PAN এ ব্যবহৃত ইনফরমেশন টেকনোলজি ডিভাইস এর উদাহরণ। বাড়ী, অফিস, গাড়ী কিংবা জনগণের জন্য উন্মুক্ত যে কোন জায়গায় PAN তৈরি করা যেতে পারে।

ঘ উদ্দীপকের নেটওয়ার্ক ব্যবস্থাগুলোর মধ্যে IEEE 802.11 স্ট্যান্ডার্ডে ওয়্যারলেস লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক উপযুক্ত বলে আমি মনে করি। Wireless Fidelity শব্দের সংক্ষিপ্ত রূপ Wi-Fi হচ্ছে LAN (Local Area Network) এর ওয়্যারলেস ব্যবস্থা। এর সাহায্যে পোর্টেবল বা বহনযোগ্য ডিভাইসকে (ল্যাপটপ কম্পিউটার, মোবাইল ফোন) সহজে ইন্টারনেটের সাথে যুক্ত করা যায়। Wi-Fi এর স্ট্যান্ডার্ড হচ্ছে IEEE 802.11 যা একটি ওয়্যারলেস বা তারবিহীন LAN স্ট্যান্ডার্ড। বিভিন্ন পোর্টেবল ডিভাইস ও ফিক্সড ডিভাইসের মধ্যে নেটওয়ার্কের ক্ষেত্রেও এটি ব্যবহৃত হয়। এর কাভারেজ এরিয়া কয়েক মিটার পর্যন্ত বিস্তৃত হতে পারে।
কেন ওয়াই ফাই নেটওয়ার্ক উপযুক্ত তার সপক্ষে যুক্তি নিম্নরূপ:
- নেটওয়ার্কের জন্য কোন ধরনের ক্যাবলিংয়ের প্রয়োজন নেই।
- নেটওয়ার্কে সহজে নতুন ব্যবহারকারী যুক্ত করে নেটওয়ার্কের পরিধি বাড়ানো যায়।
- কভারেজ এরিয়া সাধারণত ইনডোরের ক্ষেত্রে ৩২ মিটার এবং আউটডোরের ক্ষেত্রে ৯৫ মিটারের মধ্যে হয়ে থাকে।

প্রশ্ন ▶ ৬৬



চিত্র-১: SEA-ME-WE-4 ক্যাবল



চিত্র-২: বঙ্গবন্ধু স্যাটেলাইট

[বাংলাদেশ নৌবাহিনী কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. ব্লু-টুথ কী? ১
খ. টেলিফোন তারের ব্যান্ড উইডথ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের চিত্র-১ এর ক্যাবলটির গঠন বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ব্যবস্থাদ্বয়ের মধ্যে কোনটি বর্তমানে আন্তঃমহাদেশীয় যোগাযোগে গুরুত্ব পাচ্ছে –বিশ্লেষণপূর্বক তোমার মতামত দাও। ৪

৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক স্বল্প দুরত্বে (১০ থেকে ১০০ মিটার) ডেটা আদান-প্রদানের জন্য ব্যবহৃত একটি ওপেন ওয়্যারলেস প্রটোকল হচ্ছে ব্লু-টুথ।

খ টেলিফোন তারের ব্যান্ডউইডথ হলো ভয়েস ব্যান্ড। ভয়েস ব্যান্ডের ডেটার গতি ৯৬০০ bps বা ৯.৬ kbps পর্যন্ত হয়ে থাকে। এটি সাধারণত ল্যান্ড টেলিফোনে বেশি ব্যবহার করা হয়। টেলিফোন লাইনে এই ব্যান্ডে সাধারণত ২০০ থেকে ৩৬০০ হার্টজ ফ্রিকুয়েন্সিতে তথ্য স্থানান্তর করা যায়। তবে কম্পিউটার ডেটা কমিউনিকেশনে কম্পিউটার থেকে প্রিন্টারে ডেটা স্থানান্তর কিংবা কার্ড রিডার থেকে কম্পিউটারে ডেটার স্থানান্তরের ক্ষেত্রে এই ব্যান্ডউইডথ ব্যবহার করা হয়।

গ চিত্র-১ হলো সাবমেরিন ক্যাবলের চিত্র। আর ফাইবার অপটিক ক্যাবল সাবমেরিন ক্যাবল হিসাবে পরিচিত। ফাইবার তৈরির জন্য সোডা বোরো সিলিকেট, সোডা লাইম সিলিকেট, সোডা অ্যালুমিনা সিলিকেট ইত্যাদি মাল্টি কম্পোনেন্ট কাঁচগুলো বেশি ব্যবহৃত হয়। এসব পদার্থের গুণগত বৈশিষ্ট্যগুলোর মধ্যে বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য হলো- অতি স্বচ্ছতা, রাসায়নিক সুস্থিরতা বা নিস্ক্রিয়তা, সহজ প্রক্রিয়াকরণ যোগ্যতা। কখনো কখনো ফাইবারের ক্ল্যাডিং হিসেবে প্লাস্টিক ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

ফাইবার অপটিকের তিনটি অংশ থাকে। যথা:

(i) কোর : ভেতরের ডাই-ইলেকট্রিক কোর যার ব্যাস ৮ থেকে ১০০ মাইক্রোন হয়ে থাকে।

(ii) ক্ল্যাডিং : কেন্দ্রের অপটিক্যাল ফাইবারকে আচ্ছাদিত করে আছে ক্ল্যাডিং (cladding) বা কেভলার (kevlar) যা এমন এক পদার্থ দিয়ে তৈরি যে আলোক প্রতিফলন করতে পারে। এর ফলে আলোক সংকেত ফাইবার অপটিক ক্যাবলের মধ্য দিয়ে বাঁকা পথে যেতে পারে।

(iii) জ্যাকেট : আবরণ হিসেবে কাজ করে।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-১ হলো ফাইবার অপটিক ক্যাবল এবং চিত্র-২ হলো স্যাটেলাইট। দুটো পদ্ধতিই আন্তঃমহাদেশীয় যোগাযোগে ব্যবহৃত হয়। বিভিন্ন কারণে বর্তমানে আন্তঃমহাদেশীয় যোগাযোগে ফাইবার অপটিক ক্যাবল গুরুত্ব পাচ্ছে। কারণসমূহ নিম্নে দেওয়া হল:

- স্যাটেলাইট পৃথিবী থেকে অনেক উঁচুতে থাকে তাই সেখানে সিগনাল পাঠানোর জন্য অনেক বড় অ্যান্টেনার দরকার হয়। ফাইবার অপটিকস কমিউনিকেশনে ইলেকট্রিক সিগনাল আলোক সিগনালে রূপান্তরিত হয়ে ফাইবারের মধ্যে দিয়ে মাটি ও সমুদ্রের নিচে দিয়ে সরাসরি চলাচল করে বিধায় কোনো অ্যান্টেনার প্রয়োজন হয় না।
- পৃথিবী থেকে যে সিগন্যাল পাঠানো হয় সেটি ওয়ারলেস সিগনাল এবং যদিও সেটি আলোর বেগে যায় তারপরেও এই বিশাল দূরত্ব অতিক্রম করতে একটু সময় নেয় অর্থাৎ এটি ধীর গতি সম্পন্ন। ফাইবার অপটিকস কমিউনিকেশনে সরাসরি সিগনাল চলাচল করে বিধায় অপেক্ষাকৃত কম দূরত্ব অতিক্রম করতে হয় ফলে এটি দ্রুত গতি সম্পন্ন।
- স্যাটেলাইটের প্রাথমিক খরচ বেশি এবং নষ্ট হলে মেরামত করা যায় না। ফাইবার অপটিকস এর প্রাথমিক খরচ কম এবং সহজে মেরামত করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৬৭ সামিহার মোবাইল ফোনের সাহায্যে ভিডিও কল করা যায় এবং ইন্টারনেটের মাধ্যমে ন্যূনতম 2Mbps গতিতে ভিডিও দেখা যায়। সে মোবাইলটির মাধ্যমে ইউটিউব থেকে আইসিটি বিষয়ের ভিডিও লেকচারগুলো ডাউনলোড করে। বিশেষ একটি প্রটোকলের সাহায্যে সে তার বোন সামিরার মোবাইলে সেগুলো স্থানান্তর করে যার গতি 1Mbps. *[বি এ এফ শাহীন কলেজ, চট্টগ্রাম]*

ক. সুইচ কী? ১
খ. ইন্টারনেট কোন ধরনের নেটওয়ার্ক, ব্যাখ্যা করো। ২
গ. সামিহার মোবাইলটি যে প্রজন্মের তার বৈশিষ্ট্য সমূহ লেখ। ৩
ঘ. সামিরার মোবাইলে ভিডিও লেকচারগুলো স্থানান্তরের প্রযুক্তির সাথে Wi-fi এর তুলনামূলক বিশ্লেষণ করো। ৪

৬৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সুইচ হচ্ছে একটি নেটওয়ার্ক কানেক্টিং ডিভাইস। সুইচ প্রেরক প্রান্ত থেকে প্রাপ্ত ডেটা প্রাপক কম্পিউটারের সুনির্দিষ্ট পোর্টটিতে পাঠিয়ে দেয়।

খ বিশ্ব বিস্তৃত নেটওয়ার্ককে WAN বলে। বিশ্বের বিভিন্ন নেটওয়ার্ককে সংযুক্ত করে যে নেটওয়ার্ক গড়ে ওঠে তাকে ইন্টারনেট বলে। অর্থাৎ WAN ই হচ্ছে ইন্টারনেট। কিংবা ইন্টারনেট হচ্ছে এক প্রকার নেটওয়ার্ক। তাই বলা যায় WAN এবং ইন্টারনেট পরস্পর সমার্থক।

গ সামিহার মোবাইল ফোনে যেহেতু ২ Mbps গতিতে ভিডিও দেখা যায়। সুতরাং সামিহার মোবাইল ফোন ৩য় প্রজন্মের।

নিচে ৩য় প্রজন্মের মোবাইলের বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো–

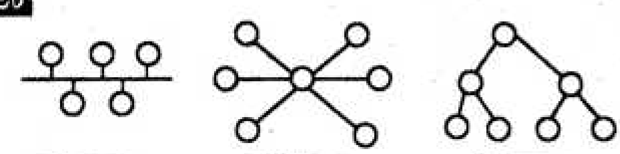
বৈশিষ্ট্য:

i. ডেটা রূপান্তরের কাজে প্যাকেট সুইচিং ও সার্কিট সুইচিং উভয় পদ্ধতির ব্যবহার।
ii. উচ্চগতিসম্পন্ন ডেটা ট্রান্সমিশন। ফলে অধিক পরিমাণ ডেটা স্থানান্তর সম্ভব হয়।
iii. নেটওয়ার্কে EDGE, GPRS এর অধিক ব্যবহার।
iv. ডেটা রেট ২ Mbps এর অধিক।
v. FOMA (Freedom of Multimedia Access) ব্যবহার করে মোবাইল ব্যাংকিং, ই-কমার্স সেবা কার্যক্রম এবং অন্যান্য ইন্টারনেটভিত্তিক সেবা চালু সম্ভব হয়।
vi. রেডিও ফ্রিকুয়েন্সি W-CDMA বা UMTS স্ট্যান্ডার্ড।
vii. চ্যানেল অ্যাকসেস বা সেল সিগন্যাল এনকোডিং পদ্ধতি হলো TD-SCDMA এবং TD-CDMA।
viii. ভিডিও কলের ব্যবহার শুরু।
ix. ব্যাপক আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা।

ঘ সামিহার মোবাইলে ভিডিও লেকচারগুলো স্থানান্তরের প্রযুক্তি হলো ব্লু-টুথ। ব্লু-টুথ এর সাথে Wi-fi তুলনামূলক বিশ্লেষণ নিচে দেওয়া হল।

	ব্লু-টুথ	ওয়াই-ফাই
কার্যকারিতা/ বৈশিষ্ট্য	স্বল্প দূরত্বে বিভিন্ন ডিভাইসের মধ্যে তারবিহীন সংযোগের প্রযুক্তি	মূলতঃ ইন্টারনেট ভিত্তিক তারবিহীন নেটওয়ার্কের প্রযুক্তি
ফ্রিকুয়েন্সি	2.4 GHz	2.4, 3.6, 5 GHz
ডেটা ট্রান্সফার রেট	3Mbps-25Mbps	11Mbps-250Mbps
রেঞ্জ	ব্লু-টুথে ১০ মিটার দূরত্বে ডেটা স্থানান্তর করা যায়।	Wi-Fi 802.11 স্ট্যান্ডার্ডে ইনডোরে প্রায় ৬০-৯০ মিটার দূরত্বে এবং আউটডোরে প্রায় ৩০০ মিটার দূরত্বে ডেটা স্থানান্তর করা যায়।
নিরাপত্তা	কম	তুলনামূলক বেশি
বিদ্যুৎ খরচ	কম	বেশি
সংযোগ ডিভাইস	মোবাইল ফোন, মাউস, কি-বোর্ড, অফিস এন্ড ইন্ডাস্ট্রিয়াল অটোমেশন ডিভাইস	নোটবুক কম্পিউটার, ডেস্কটপ কম্পিউটার, সার্ভার, টিভি, স্মার্ট মোবাইল ফোন
কানেকটেড ডিভাইস	ব্লু-টুথে একটি মুহূর্তে কেবলমাত্র একটি মাস্টার নোড এবং সর্বাপেক্ষা সাতটি দাস নোড থাকতে পারে।	ওয়াই-ফাইতে অসংখ্য নোড কানেক্ট দেয়া যায়। তবে এটা ওয়াই-ফাই রাউটারের উপর নির্ভর করে।
কনফিগারেশন	ব্লু-টুথ-এ সাধারণত কনফিগার করতে হয় না।	Wi-Fi এ সাধারণত কনফিগার করতে হয়।

প্রশ্ন ▶ ৬৮



দৃশ্যকল্প-১ দৃশ্যকল্প-২ দৃশ্যকল্প-৩

[চাঁদপুর সরকারি কলেজ, চাঁদপুর]

ক. মডেম কী? ১
খ. হাবের পরিবর্তে সুইচ ব্যবহার করলে কী সুবিধা পাওয়া যায় –ব্যাখ্যা করো। ২
গ. দৃশ্যকল্প-১ ও দৃশ্যকল্প-২ সংযুক্ত করলে কোন ধরনের টপোলজি গঠিত হবে? বিশ্লেষণ করো। ৩
ঘ. স্বল্প ব্যয়ে ল্যাবরেটরিতে ব্যবহারের জন্য উদ্দীপকের কোন টপোলজিটি অধিকতর উপযোগী? তুলনামূলক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৬৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মডেম একটি ডেটা কমিউনিকেশন ডিভাইস যা ডেটাকে এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে মাধ্যমের সাহায্যে পৌঁছে দেয়।

ঘ হাব ও সুইচ উভয়ই হচ্ছে নেটওয়ার্কভুক্ত কম্পিউটারসমূহকে পরস্পর কানেক্টেড বা সংযুক্ত করার জন্য একটি সাধারণ কানেক্টিং পয়েন্ট যা রিপিটার হিসেবে কাজ করে। সুইচ প্রেরক প্রান্ত থেকে প্রাপ্ত ডেটা প্রাপক কম্পিউটারের সুনির্দিষ্ট পোর্টটিতে পাঠিয়ে দেয়। কিন্তু হাব সুনির্দিষ্ট কম্পিউটারে না পাঠিয়ে সকল কম্পিউটারে পাঠায়। ফলে ডেটা প্রেরণে সুইচের ক্ষেত্রে কম সময় লাগে।

গ দৃশ্যকল্প-১ হলো বাস টপোলজি এবং দৃশ্যকল্প-২ হলো স্টার টপোলজি। দৃশ্যকল্প-১ ও দৃশ্যকল্প-২ সংযুক্ত করলে হাইব্রিড টপোলজি তৈরি হবে। বিভিন্ন টপোলজি অর্থাৎ স্টার, রিং, বাস ইত্যাদি নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে যে নেটওয়ার্ক গঠিত হয় তাকে হাইব্রিড নেটওয়ার্ক বলে। ইন্টারনেট একটি হাইব্রিড নেটওয়ার্ক, কেননা এতে প্রায় সব ধরনের নেটওয়ার্কই সংযুক্ত আছে। হাইব্রিড নেটওয়ার্কের সুবিধা ও অসুবিধা নির্ভর করছে ঐ নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত টপোলজি গুলোর ওপর। এই টপোলজিতে প্রয়োজন অনুযায়ী নেটওয়ার্ক বৃদ্ধি করার সুযোগ রয়েছে এবং কোনো সমস্যা দেখা দিলে তা সহজেই নির্ণয় করা সম্ভব হয়।

ঘ কম্পিউটার নেটওয়ার্কে একটি কম্পিউটার হতে অপর কম্পিউটারের সাথে সংযোগ ব্যবস্থা এবং সংযোগ এর কাঠামোকে Topology বলে। উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-১ হলো বাস টপোলজি, দৃশ্যকল্প-২ হলো স্টার টপোলজি ও দৃশ্যকল্প-৩ হলো ট্রি টপোলজি।
বাস টপোলজিতে একটি মাত্র বাসে সকল কম্পিউটার সংযুক্ত থাকে বলে কম তারের প্রয়োজন হয় ফলে খরচ কম হয়। স্টার টপোলজিতে হাব বা সুইচের সাথে ক্যাবলের মাধ্যমে সকল কম্পিউটার যুক্ত থাকে। প্রচুর ক্যাবল প্রয়োজন হয় ফলে খরচও বেশী। ট্রি টপোলজি হলো স্টার টপোলজির বর্ধিত রূপ। সুতরাং এখানে খরচ বেশি। অতএব, বাস টপোলজিতে কম তারের প্রয়োজন হয় এবং হাবও লাগে না। অন্যদিকে স্টার ও ট্রি টপোলজিতে বেশী তার এবং হাব বা সুইচের প্রয়োজন হয়। সুতরাং স্বল্প ব্যয়ে ল্যাবরেটরিতে বাস টপোলজি অধিকতর উপযোগী।

প্রশ্ন ▶ ৬৯ একটি বিশ্ববিদ্যালয়ের 'ক', 'খ', 'গ' এবং 'ঘ' অনুষদের প্রতিটিতে অবস্থিত বিভিন্ন বিভাগের মধ্যে নিজস্ব নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা রয়েছে। এখন প্রতিটি অনুষদকে আবার নেটওয়ার্কের আওতায় আনার সিদ্ধান্ত নেওয়া হয়েছে। কিন্তু অনুষদগুলোর ভৌগোলিক দূরত্ব বেশি হওয়ায় মাধ্যম হিসেবে তার ব্যবহার করা যাচ্ছে, না। *[সরকারি বঙ্গবন্ধু কলেজ, গোপালগঞ্জ]*

ক. মডেম কী? ১
খ. GSM এবং CDMA এর মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত 'ক' স্থানের নেটওয়ার্কের ধরন ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের পরিস্থিতিতে মাধ্যম নির্বাচনে তোমার সুপারিশের গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

৬৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মডেম হলো ইলেকট্রনিক্স যন্ত্র বা ডিভাইস যা ডিজিটাল সংকেতকে অ্যানালগ এবং অ্যানালগ সংকেতকে মডুলেশন ও ডিমডুলেশনের মাধ্যমে আদান-প্রদান করে থাকে।

খ **GSM এবং CDMA প্রযুক্তির মধ্যে পার্থক্য :**

GSM	CDMA
১. GSM শব্দটির পূর্ণরূপ হচ্ছে Global System for Mobile Communication.	১. CDMA শব্দটির পূর্ণরূপ হচ্ছে Code Division Multiple Access.
২. ডেটা ট্রান্সফার রেট ৫৬ kbps	২. ডেটা ট্রান্সফার রেট ১৫৪ - ৬১৪ kbps
৩. বিদ্যুৎ খরচ বেশি যা প্রায় ২ ওয়াট।	৩. বিদ্যুৎ খরচ কম যা প্রায় ২০০ মাইক্রোওয়াট।
৪. সেল কভারেজ এরিয়া ৩৫ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত।	৪. সেল কভারেজ এরিয়া ১১০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত।
৫. আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা আছে।	৫. আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা নেই।
৬. হ্যান্ডঅফ পদ্ধতি জটিল। ফলে অনেক ক্ষেত্রে কল বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়।	৬. হ্যান্ডঅফ পদ্ধতি সহজ। ফলে সহজে কল বিচ্ছিন্ন হয় না।

গ উদ্দীপকে বর্ণিত 'ক' স্থানের নেটওয়ার্কটির ধরন হলো LAN। অনধিক ১০ কি.মি. এর মধ্যে অবস্থিত কিছু কম্পিউটার বা পেরিফেরাল ডিভাইসের সংযোগ ব্যবস্থাকে LAN বলে। এর মূল উদ্দেশ্য থাকে ডিভাইসগুলোর মধ্যে তথ্য এবং রিসোর্স শেয়ার করা। ছোট-মাঝারি অফিসে ল্যান তৈরি করে প্রিন্টার, মডেম, স্ক্যানার ইত্যাদি ডিভাইসের জন্য সাশ্রয় করা যেতে পারে।
উদ্দীপক অনুসারে 'ক' অনুষদটি LAN নেটওয়ার্কভুক্ত কারণ ক্যাম্পাসের সকল বিভাগ ১০কি.মি. এর মধ্যে সীমাবদ্ধ।

ঘ উদ্দীপকের মাধ্যম হিসেবে ওয়্যারলেস সিস্টেম ব্যবহার যুক্তিযুক্ত। কোনো প্রকার তার ব্যবহার না করে তথ্য আদান-প্রদান করাই হচ্ছে ওয়্যারলেস সিস্টেম, উদ্দীপকের আলোকে ক, খ ও গ ক্যাম্পাসগুলোর মধ্যে ভৌগোলিক দূরত্ব বেশি। ক্যাবলিং করা ব্যয়বহুল। খুব দ্রুত যোগাযোগ ব্যবস্থা স্থাপন করা যায়, চলমান ব্যক্তির মধ্যে সহজে ডেটা আদান-প্রদান করা যায়, যে কোনো সাইট হতে সরাসরি, ভিডিও সম্প্রচার করা যায়।
উপরোক্ত আলোচনা অনুসারে, উদ্দীপকের পরিস্থিতির আলোকে আমার সুপারিশ হলো, বিভিন্ন ক্যাম্পাসগুলোকে একই নেটওয়ার্কে আনার সর্বোৎকৃষ্ট মাধ্যম হলো ওয়্যারলেস।

প্রশ্ন ▶ ৭০ একটি মার্কেটের প্রতিটি দোকানে রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয় তার দিয়ে নেটওয়ার্কিং ব্যবস্থা তৈরি করা হয়েছে। মার্কেট কর্তৃপক্ষ চাইলে প্রতিটি দোকানে আলাদাভাবে বিভিন্ন নোটিশ, তথ্যাদি শুধুমাত্র পাঠাতে পারে। আবার প্রয়োজনে দোকান মালিকগণও কর্তৃপক্ষের নিকট তথ্য শেয়ার করতে পারে কিন্তু একই সময়ে নয়। সব দোকানে একসাথে এবং একই সময়ে ডেটা আদান-প্রদান করা যায় এমন ব্যবস্থা বাস্তবায়নের জন্য কর্তৃপক্ষ বিশেষজ্ঞ নিয়োগ দিয়েছেন। *[দনিয়া কলেজ, ঢাকা]*

ক. মডেম কী? ১
খ. GSM প্রযুক্তি CDMA কে জনপ্রিয় করেছে— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত মাধ্যমটির বিভিন্ন অংশ চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত মোডসমূহের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা করো। ৪

৭০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মডেম একটি ডেটা কমিউনিকেশন ডিভাইস যা ডেটাকে এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারের সাহায্যে পৌঁছে দেয়।

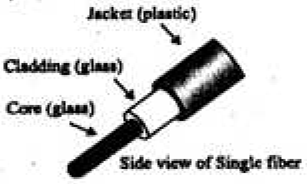
খ GSM হচ্ছে FDMA (Frequency Division Multiple Access) এবং TDMA (Time Division Multiple Access) এর সম্মিলিত একটি চ্যানেল অ্যাকসেস পদ্ধতি। GSM প্রযুক্তি বর্তমানে বিশ্বের সবচেয়ে জনপ্রিয় মোবাইল নেটওয়ার্ক যা ২১৮টি দেশে ব্যবহৃত হয়। কাজেই এ প্রযুক্তিতে আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা পাওয়া যায়। SIM সহজলভ্যতার কারণে ব্যবহারকারীগণ ইচ্ছামতো GSM নেটওয়ার্ক এবং Cell Phone পরিবর্তন করতে পারে। কাজেই বলা যায় GSM প্রযুক্তি Cell Phone কে জনপ্রিয় করেছে।

গ উদ্দীপকে ব্যবহৃত মাধ্যমটি রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয় তার অর্থাৎ ফাইবার অপটিক ক্যাবল। নিচে ফাইবার অপটিক ক্যাবলের বিভিন্ন অংশ চিত্রসহ ব্যাখ্যা করা হলো :
ফাইবার অপটিকের তিনটি অংশ থাকে। যথা :

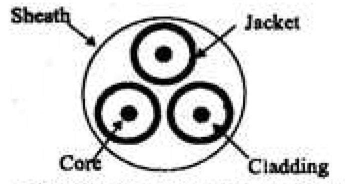
(i) **কোর** : ভেতরের ডাই-ইলেকট্রিক কোর যার ব্যাস ৮ থেকে ১০০ মাইক্রোন হয়ে থাকে।

(ii) **ক্ল্যাডিং** : কেন্দ্রের অপটিক্যাল ফাইবারকে আচ্ছাদিত করে আছে ক্ল্যাডিং (cladding) বা কেভলার (kevlar) যা এমন এক পদার্থ দিয়ে তৈরি যে আলোক প্রতিফলন করতে পারে। এর ফলে আলোক সংকেত ফাইবার অপটিক ক্যাবরের মধ্য দিয়ে বাঁকা পথে যেতে পারে।

(iii) জ্যাকেট : আবরণ হিসেবে কাজ করে।



চিত্র: ফাইবার অপটিক ক্যাবল



End view of a sheath with three fiber

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত মোডসমূহ হচ্ছে—

ক. সিমপ্লেক্স (Simplex)

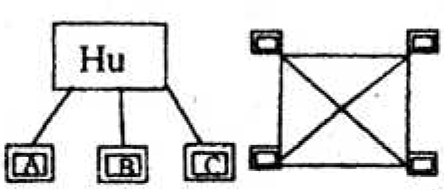
খ. হাফ-ডুপ্লেক্স (Half-Duplex)

গ. ফুল-ডুপ্লেক্স (Full-Duplex)

নিচে নিম্নে উল্লেখিত মোডসমূহের তুলনামূলক আলোচনা দেওয়া হলো :

সিমপ্লেক্স	হাফ-ডুপ্লেক্স	ফুল-ডুপ্লেক্স
সিমপ্লেক্স পদ্ধতিতে এক প্রান্ত কেবল ডেটা প্রেরণ করে এবং অপর প্রান্ত কেবল ডেটা গ্রহণ করে।	হাফ-ডুপ্লেক্স পদ্ধতিতে কোনো প্রান্ত একই সময়ে কেবল ডেটা গ্রহণ কিংবা প্রেরণ করতে পারে, কিন্তু গ্রহণ এবং প্রেরণ একই সময়ে একসাথে করতে পারে না।	ফুল ডুপ্লেক্স এ পদ্ধতিতে ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে উভয় দিক থেকে একই সময়ে ডেটা প্রেরণ ও গ্রহণ করা যায়।
এ পদ্ধতিতে ডেটার কেবলমাত্র একমুখী প্রবাহ সম্ভব।	এ পদ্ধতিতে ডেটার উভয়মুখী প্রবাহ সম্ভব হলেও তা একই সময়ে সম্ভব নয়।	এ পদ্ধতিতে যে কোনো সময় ডেটার যে কোনোমুখী প্রবাহ সম্ভব।
এ পদ্ধতি কতিপয় বিশেষায়িত ক্ষেত্রে ব্যবহার হয়।	এ পদ্ধতি ব্যবহার তুলনামূলক জটিল।	এ পদ্ধতি ব্যবহার তুলনামূলক সহজ।
এ পদ্ধতি ডেটা স্থানান্তর নিশ্চিত করা বা পুনঃস্থানান্তরের অনুরোধ করা সম্ভব নয়।	এ পদ্ধতি কারিগরিভাবে অসমৃদ্ধ পদ্ধতি।	এ পদ্ধতি কারিগরিভাবে সমৃদ্ধ পদ্ধতি। এতে চার জোড়া টুইস্টেড ক্যাবল ব্যবহার করা হয়, যার দুই জোড়া ডেটা গ্রহণ এবং দুই জোড়া ডেটা পাঠানোর কাজে ব্যবহৃত হয়।
টেলিভিশন, রেডিও, পিএবিএক্স, কীবোর্ড ইত্যাদি সিমপ্লেক্স।	ওয়াকিটকি, ওয়েব-ব্রাউজার ইত্যাদি হাফ-ডুপ্লেক্সের উদাহরণ।	টেলিফোন, মোবাইল ইত্যাদি ফুল-ডুপ্লেক্সের উদাহরণ।

প্রশ্ন ▶ ৭১



[মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. ব্যান্ডউইডথ কী? ১

খ. হাবের পরিবর্তে সুইচ ব্যবহার করলে কী সুবিধা পাওয়া যায়— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের চিত্র-১ এ A হতে C তে ডেটা আদান-প্রদান ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. চিত্র-১ এবং চিত্র-২ এর মধ্যে সংযোগের ক্ষেত্রে কোন ডিভাইসটি ব্যবহার করা উত্তম— উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৭১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি মাধ্যমের মধ্যে দিয়ে উৎস পয়েন্ট থেকে গন্তব্যের দিকে যে পরিমাণ ডেটা একক সময়ে পরিবাহিত হতে পারে তাকে বলা হয় ব্যান্ডউইডথ।

খ হাব ও সুইচ উভয়ই হচ্ছে নেটওয়ার্কভুক্ত কম্পিউটারসমূহকে পরস্পর কানেক্টেড বা সংযুক্ত করার জন্য একটি সাধারণ কানেক্টিং পয়েন্ট যা রিপিটার হিসেবে কাজ করে। সুইচ প্রেরক প্রান্ত থেকে প্রাপ্ত ডেটা প্রাপক কম্পিউটারের সুনির্দিষ্ট পোর্টটিতে পাঠিয়ে দেয়। কিন্তু হাব সুনির্দিষ্ট কম্পিউটারে না পাঠিয়ে সকল কম্পিউটারে পাঠায়। ফলে ডেটা প্রেরণে সুইচের ক্ষেত্রে কম সময় লাগে।

গ চিত্র-১ এ একটি স্টার টপোলজি দেখানো হয়েছে। স্টার টপোলজিতে নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটার থেকে ক্যাবল বের হয়ে এসে একটি কেন্দ্রিয় স্থানে যুক্ত হয়। এই কেন্দ্রিয় স্থানে এসব ক্যাবল একটি ডিভাইসের সাথে যুক্ত হয় যাকে কনসেনট্রেটর বলে। এ কনসেনট্রেটর হাব বা সুইচ হতে পারে। কোনো কম্পিউটার ডেটা ট্রান্সফার করতে চাইলে তা প্রথমে সে হাব অথবা সুইচে পাঠিয়ে দেয়। এরপর হাব বা সুইচ সে সিগনালকে লক্ষ্যস্থলে পাঠিয়ে দেয়। উদ্দীপকে একটি কেন্দ্রিয় ডিভাইসের সাথে তিনটি কম্পিউটার যুক্ত আছে। কেন্দ্রিয় ডিভাইসটি হচ্ছে হাব। A কম্পিউটার থেকে ডেটা পাঠালে তা প্রথমে হাবে যাবে। হাব তখন ডেটাকে তার লক্ষ্যস্থল অর্থাৎ C-তে পাঠাবে। আবার C-থেকে যদি ডেটা প্রেরণ করা হয় তবে তা একই প্রক্রিয়ায় কেন্দ্রিয় হাবের মাধ্যমে A-তে পৌঁছাবে।

ঘ চিত্র-১ হচ্ছে স্টার টপোলজি এবং চিত্র-২ তে মেশ টপোলজি ব্যবহৃত হয়েছে। নেটওয়ার্ক দুটি ভিন্ন আর্কিটেকচার হলেও তারা একই প্রটোকল বা ভিন্ন প্রটোকলে স্থাপিত হতে পারে। উদ্দীপকে উল্লেখ নেই যে নেটওয়ার্ক দুটি কোন কোন প্রটোকল দ্বারা স্থাপিত হয়েছে। ভিন্ন প্রটোকল না একই প্রটোকল।

যদি নেটওয়ার্ক দুটি একই প্রটোকল দ্বারা স্থাপিত হয় তাহলে নেটওয়ার্ক দুটিকে রাউটার দ্বারা যুক্ত করা যাবে। রাউটার হলো এমন একটি ডিভাইস যা ব্রডকাস্ট ডোমেইনকে সীমিত করে। ব্রডকাস্ট ফিল্টার করতে পারে। ভিন্ন আর্কিটেকচার ও মিডিয়ার নেটওয়ার্ককে যুক্ত করতে পারে; ল্যান, ওয়্যান উভয় পরিবেশেই ব্যবহার করা যায়।

আর যদি নেটওয়ার্ক দুটো ভিন্ন ভিন্ন প্রটোকল দ্বারা স্থাপিত হয় তাহলে নেটওয়ার্ক দুটিকে গেটওয়ে দ্বারা যুক্ত করতে হবে। গেটওয়ে হলো এমন একটি ডিভাইস যা ভিন্ন আর্কিটেকচার, ভিন্ন প্রটোকল, ভিন্ন অ্যাড্রেসিংয়ের নেটওয়ার্কের সাথে আরেক নেটওয়ার্ককে যুক্ত করতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ৭২ সম্প্রতি বাংলাদেশ ২য় submarine cable এর সাথে সংযুক্ত হয়েছে। এর ফলে দেশের প্রায় সকল শিক্ষা প্রতিষ্ঠানকে Network এর আওতায় আনা সম্ভব। এর জন্য শিক্ষা প্রতিষ্ঠানগুলোতে LAN বাস্তবায়ন করতে হবে। *[আদমজী ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, ঢাকা]*

ক. Full duplex কী? ১

খ. তোমার জীবনে 4G telecommunication এর সুফল কী? ২

গ. উক্ত cable টির গঠন চিত্রসহ আলোচনা করো। ৩

ঘ. উক্ত Network টির বর্ণনা করো। ৪

৭২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ডেটা ট্রান্সমিশন পদ্ধতিতে একই সময়ে উভয় দিক হতে ডেটা প্রেরণের ব্যবস্থা থাকে তাকে ফুল ডুপ্লেক্স (Full duplex) মোড বলে।

খ আমার জীবনে 4G Telecommunication-এর সুফলগুলো নিম্নরূপ—

i. আমার মোবাইল ফোন সিস্টেমে আলট্রা-ব্রডব্যান্ড গতির ইন্টারনেট ব্যবহার করতে পারি।

ii. 4G তে আমি সর্বোচ্চ 20 Mbps প্রকৃত ডেটা ট্রান্সফার রেট ব্যবহার করতে পারি।

iii. সার্কিট সুইচিং বা প্যাকেট সুইচিংয়ের পরিবর্তে ইন্টারনেট প্রটোকল (IP) ভিত্তিক নেটওয়ার্কের ব্যবহার করতে পারি।

গ ফাইবার অপটিক ক্যাবলই Submarine হিসেবে ব্যবহৃত হয়। নিচে নিম্নে ফাইবার অপটিক ক্যাবলের গঠন চিত্রসহ আলোচনা করা হলো—

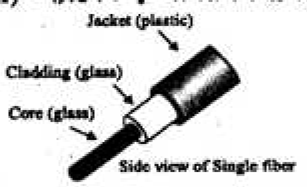
গঠন: ফাইবার তৈরির জন্য সোডা বোরো সিলিকেট, সোডা লাইম সিলিকেট, সোডা অ্যালুমিনা সিলিকেট ইত্যাদি মাল্টি কম্পোনেন্ট কাঁচগুলো বেশি ব্যবহৃত হয়। এসব পদার্থের গুণগত বৈশিষ্ট্যগুলোর মধ্যে বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য হলো- অতি স্বচ্ছতা, রাসায়নিক সুস্থিরতা বা নিষ্ক্রিয়তা, সহজ প্রক্রিয়াকরণ যোগ্যতা। কখনো কখনো ফাইবারের ক্ল্যাডিং হিসেবে প্লাস্টিক ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

ফাইবার অপটিকের তিনটি অংশ থাকে। যথা:

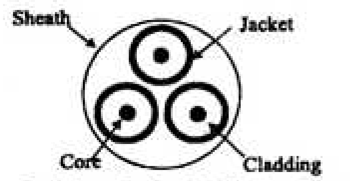
(i) **কোর :** ভেতরের ডাই-ইলেকট্রিক কোর যার ব্যাস ৮ থেকে ১০০ মাইক্রোন হয়ে থাকে।

(ii) **ক্ল্যাডিং :** কেন্দ্রের অপটিক্যাল ফাইবারকে আচ্ছাদিত করে আছে ক্ল্যাডিং (cladding) বা কেভলার (kevlar) যা এমন এক পদার্থ দিয়ে তৈরি যে আলোক প্রতিফলন করতে পারে। এর ফলে আলোক সংকেত ফাইবার অপটিক ক্যাবলের মধ্য দিয়ে বাঁকা পথে যেতে পারে।

(iii) **জ্যাকেট :** আবরণ হিসেবে কাজ করে।

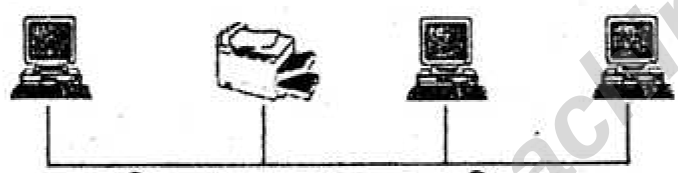


চিত্র: ফাইবার অপটিক ক্যাবল



End view of a sheath with three fiber

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত নেটওয়ার্কটির অর্থাৎ LAN এর বর্ণনা দেওয়া হলো—
একাধিক ব্যক্তির কাজের সমন্বয় সাধন ও গতি বৃদ্ধির জন্য একই ভবনে, পাশাপাশি ভবনে কিংবা একই ক্যাম্পাসের কম্পিউটারগুলোর মধ্যে সংযোগ স্থাপন করাকে বলা হয় স্থানিক নেটওয়ার্ক বা Local Area Network সংক্ষেপে LAN। এর মূল উদ্দেশ্য থাকে ডিভাইসগুলোর মধ্যে তথ্য এবং রিসোর্স শেয়ার করা। ছোট-মাঝারি অফিসে ল্যান তৈরি করে প্রিন্টার, মডেম, স্ক্যানার ইত্যাদি ডিভাইসের জন্য সাশ্রয় করা যেতে পারে।



চিত্র : খুব সাধারণ মানের একটি ল্যান

লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্কের বৈশিষ্ট্য

i. সীমিত দূরত্বের মধ্যে এর কার্যক্রম সীমাবদ্ধ।
ii. শ্রেণি সংযোগের মাধ্যমে কম্পিউটারগুলো সংযুক্ত হয়।
iii. ডেটা স্থানান্তরের হার সাধারণত ১০ মেগাবিট/ সেঃ থেকে ১০০০ মেগাবিট/সেঃ।
iv. এই নেটওয়ার্ক স্থাপন ও রক্ষণাবেক্ষণ পদ্ধতি সহজ ও খরচ কম।
v. ব্যবহার করা সহজ।
vi. এই নেটওয়ার্কে কম্পিউটারসমূহ তার বা তারবিহীন সংযোগ প্রদান করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৭৩ সিলেট শহরে 'X' কলেজের উপশহর, টিলাগড় এবং আম্বরখানায় ৩টি ক্যাম্পাস রয়েছে। প্রতিটি ক্যাম্পাসে আলাদা নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা আছে। কলেজ কর্তৃপক্ষ ৩টি ক্যাম্পাসকে সংযুক্ত করে একটি নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা তৈরির সিদ্ধান্ত গ্রহণ করলেন। এক্ষেত্রে ক্যাম্পাসগুলোর ভৌগোলিক দূরত্ব বিবেচনায় নেটওয়ার্ক মাধ্যম নির্বাচনের জন্য কর্তৃপক্ষ আইটি বিশেষজ্ঞের শরণাপন্ন হলেন। *[জালালাবাদ কলেজ, সিলেট]*

ক. ক্লাউড কম্পিউটিং কি? ১
খ. Wi-fi ও Wi-max এর পার্থক্য লেখো। ২
গ. কলেজ কর্তৃপক্ষের সিদ্ধান্ত বাস্তবায়িত হলে ভৌগোলিক দিক দিয়ে কোন ধরনের নেটওয়ার্ক গঠিত হবে? ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. কলেজ কর্তৃপক্ষের গৃহীত সিদ্ধান্তের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪

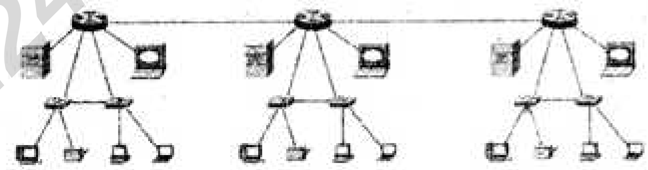
৭৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ক্লাউড কম্পিউটিং এমন একটি কম্পিউটিং প্রযুক্তি যা ইন্টারনেট এবং কেন্দ্রিয় রিমোট সার্ভার ব্যবহারের মাধ্যমে ডেটা এবং অ্যাপ্লিকেশনসমূহ নিয়ন্ত্রণ ও রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম।

খ **Wi-Fi ও Wi-Max এর মধ্যে পার্থক্য:**

Wi-Fi	Wi-MAX
১. Wi-Fi শব্দটির পূর্ণরূপ হচ্ছে Wireless Fidelity।	১. Wi-MAX এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Worldwide Interoperabilty for Microwave Access।
২. স্বল্পপাল্লার প্রযুক্তি যা প্রধানত বাড়ির অভ্যন্তরে বা সীমিত পরিসরে ব্যবহার করা হয়।	২. দীর্ঘপাল্লার প্রযুক্তি যা বহু দূর পর্যন্ত ওয়্যারলেস ব্রডব্যান্ড সরবরাহ করে থাকে।
৩. ওয়াই-ফাই পণ্যগুলো WLAN তৈরির জন্য ব্যবহৃত হয়।	৩. ওয়াই-ম্যাক্স পণ্যগুলো WMAN তৈরির জন্য ব্যবহৃত হয়।
৪. ওয়াই-ফাই হলো একটি এন্ড-ইউজার প্রযুক্তি যেখানে ব্যবহারকারী ওয়াই-ফাই ডিভাইসসমূহ কিনতে পারেন এবং এগুলো নিজেরাই কনফিগার করতে পারেন।	৪. ওয়াইম্যাক্স স্থাপন করা হয় কোনো সার্ভিস প্রোভাইডারের মাধ্যমে।
৫. কভারেজ এরিয়া সাধারণত ইনডোরের ক্ষেত্রে ৩২ মিটার এবং আউটডোরের ক্ষেত্রে ৯৫ মিটারের মতো হয়ে থাকে।	৫. কভারেজ এরিয়া সাধারণত ১০ কি.মি. থেকে শুরু করে ৬০ কি.মি. পর্যন্ত হয়ে থাকে।

গ কলেজ কর্তৃপক্ষের সিদ্ধান্ত বাস্তবায়িত হলে ভৌগলিক দিক দিয়ে মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ম্যান গঠিত হবে।

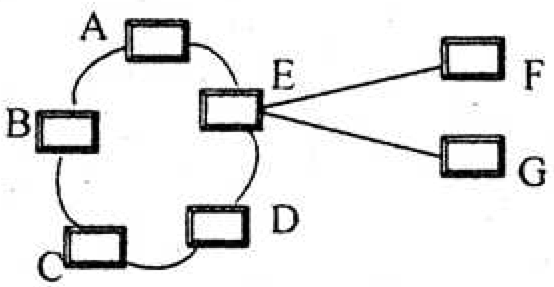


চিত্র : মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক (MAN)

মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ম্যান একাধিক লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ল্যানের সমন্বয়ে গড়ে উঠে। এক্ষেত্রে ল্যানসমূহ থাকে একই শহরে। এ ধরনের নেটওয়ার্কের মাধ্যমে বেশ উচ্চ গতির বিভিন্ন নেটওয়ার্ক তাদের তথ্য শেয়ার করতে পারে। ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক থেকে এর পার্থক্য হলো এই যে, ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্কে গতি কম থাকে, কিন্তু মেট্রোপলিটান এরিয়া নেটওয়ার্কে আমরা বেশ উচ্চ গতি পেতে পারি। এটি ৫০-৭০ মাইল পর্যন্ত বিস্তৃত হতে পারে। লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্কে বিভিন্ন ডিভাইস সরাসরি নেটওয়ার্কের সাথে যুক্ত, কিন্তু মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্কে প্রতিটি সাইট যুক্ত থাকে নেটওয়ার্কে। এক্ষেত্রে সাধারণত টেলিফোন কোম্পানির ইনস্টলকৃত ক্যাবল ব্যবহার করা হয় অথবা নিজে নতুন ক্যাবল ইনস্টল করতে হয়।

ঘ উদ্দীপকে কলেজ কর্তৃপক্ষের 'X' কলেজের উপশহর, টিলগড়, এবং আম্বরখানা এই তিনটি ক্যাম্পাসকে সংযুক্ত করে একটি নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা তৈরির সিদ্ধান্ত যুক্তিযুক্ত। আর তিনটি ক্যাম্পাসের ডেটা এক জায়গাতে সংরক্ষণের জন্য ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্ক স্থাপন করতে হবে। ডিস্টিবিউটেড নেটওয়ার্ক পরস্পর সংযুক্ত কিছু ওয়ার্কস্টেশন, বিভিন্ন শেয়ারড স্টোরেজ ডিভাইস এবং প্রয়োজনীয় ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইস নিয়ে গঠিত। ওয়ার্কস্টেশনগুলোর নিজস্ব মেমোরি, স্টোরেজ ও প্রসেসিং ক্ষমতা থাকায় এগুলো লোকাল কাজ করতে পারে। লোকাল কাজ বলতে ওয়ার্কস্টেশনের নিজস্ব সফটওয়্যার, ডেটা ও প্রসেসিং ক্ষমতা ব্যবহার করে কোনো কাজ করা বুঝায়। যে ওয়ার্কস্টেশনগুলোর মধ্যে এগুলো অবস্থান করে। তাছাড়া এই ওয়ার্কস্টেশনের সাহায্যে এর সাথে সংযুক্ত সার্ভার কম্পিউটারের সার্ভিসও গ্রহণ করতে পারে। কিছু কিছু ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্কে গোবাল স্টোরেজ মিডিয়া থাকে যার মধ্যে গ্লোবাল ইনফরমেশন ও সফটওয়্যার সংরক্ষিত থাকে। এগুলো প্রয়োজনে ওয়ার্কস্টেশন ব্যবহার করতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ৭৪



[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, নীলফামারী]

ক. মডেম কী? ১

খ. অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে সময় বেশি লাগার কারণ বুঝিয়ে লেখো? ২

গ. উদ্দীপকের টপোলজির E ডিভাইসটি নষ্ট হলে ডেটা চলাচলের ক্ষেত্রে যে সমস্যার সৃষ্টি হবে তা ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে শুধুমাত্র A, B, C ও D এই চারটি ডিভাইসের মধ্যে কি ব্যবস্থা গ্রহণ করলে ডেটা চলাচলের গতি সবচেয়ে বেশি হবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মডেম হচ্ছে একটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস যা ডিজিটাল সংকেতকে অ্যানালগ সংকেতে এবং অ্যানালগ সংকেতকে ডিজিটাল সংকেতে পরিণত করার কাজে ব্যবহৃত হয়।

খ যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয় এবং ক্যারেক্টার সমূহের ট্রান্সমিশনের মধ্যে সময় বিরতি সমান নয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।

অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে ডেটাগুলো ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয় এবং ট্রান্সমিট হবার পর আরেকটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করার মাঝখানের বিরতি সব সময় সমান না হয়ে ভিন্ন ভিন্নও হতে পারে। প্রতিটি ক্যারেক্টারের শুরুতে একটি স্টার্ট বিট এবং শেষে একটি অথবা দু'টি স্টপ বিট যোগ করে ডেটা ট্রান্সমিট করা হয়, ফলে ট্রান্সমিটকৃত মূল ডেটার পরিমাণ বৃদ্ধি পায়। ফলে অ্যাসিনক্রোনাস পদ্ধতিতে ডেটা ট্রান্সমিশনে সময় বেশি লাগে।

গ উদ্দীপকে ব্যবহৃত টপোলজি হচ্ছে হাইব্রিড টপোলজি। উক্ত টপোলজি রিং, বাস ইত্যাদি নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে গঠিত।

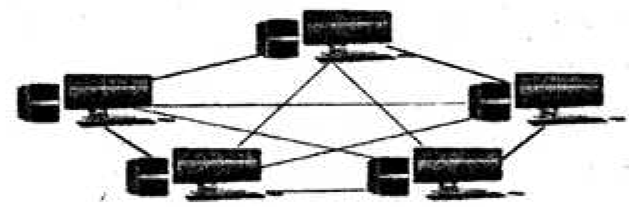
উদ্দীপকে E ডিভাইসটি নষ্ট হলে ডেটা চলাচলের ক্ষেত্রে যে সমস্যার সৃষ্টি হবে তা হলো-

রিং নেটওয়ার্কের কোনো কম্পিউটার সংকেত পাঠালে তা পরবর্তী নোডের দিকে প্রবাহিত করে। এভাবে তথ্যের একমুখী প্রবাহ পুরো বৃত্তাকার পথ ঘুরে আসে এবং বৃত্তাকার পথের বিভিন্ন নোডে সংযুক্ত কম্পিউটার প্রয়োজনে উক্ত সংকেত গ্রহণ করতে পারে। এজন্য রিং নেটওয়ার্কের কোনো কম্পিউটার সংকেত পুনঃপ্রেরণের ক্ষমতা হারালে কিংবা খারাপ হয়ে গেলে অথবা বিচ্ছিন্ন অবস্থায় থাকলে, পুরো নেটওয়ার্কটি অকেজো হয়ে পড়ে। এক্ষেত্রে খারাপ কম্পিউটারটি (E) অপসারণ করে পুনরায় সংযোগ সম্পন্ন করতে হয়। এছাড়া নতুন যন্ত্রপাতি সংযোগের জন্য নতুন নোড সৃষ্টি করতে হয়। নতুন নোডকে রিং ভেঙ্গে দুটি পাশাপাশি নোডের সাথে যুক্ত করতে হয়।

ঘ উদ্দীপকে শুধুমাত্র A,B,C,D এই চারটি ডিভাইসের মধ্যে ডেটা চলাচলের গতি সবচেয়ে বেশি করার জন্য ডিভাইস সমূহের মধ্যে মেশ বা পরস্পর সংযুক্ত নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা গড়ে তুলতে হবে।

মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্থ প্রত্যেক কম্পিউটার প্রত্যেক কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। নিচের চিত্র থেকে দেখা যাচ্ছে যে কোনো একটি কম্পিউটার অন্য কম্পিউটারগুলোর সঙ্গে প্রত্যক্ষভাবে যুক্ত।

মেশ টপোলজি



মেশ টপোলজিতে যে কোনো দুইটি নোডের মধ্যে সরাসরি যুক্ত থাকায় অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায়। কোনো কম্পিউটার বা সংযোগ লাইন নষ্ট হয়ে গেলে তেমন কোনো অসুবিধা হয় না। অর্থাৎ সহজে নেটওয়ার্কে খুব বড় ধরনের সমস্যা সৃষ্টি হয় না।

এতে ডেটা কমিউনিকেশনে অনেক বেশি নিশ্চয়তা থাকে। এছাড়া নেটওয়ার্কের সমস্যা খুব সহজে সমাধান করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৭৫ রাজেন্দ্র কলেজের অনার্স শাখার এবং শহর শাখার মধ্যবর্তী দূরত্ব দুই কিলোমিটার। অধ্যক্ষ মহোদয় উভয় ক্যাম্পাসের সকল কম্পিউটারকে একই নেটওয়ার্কের আওতায় আনার পরিকল্পনা নিলেন।

[সরকারি রাজেন্দ্র কলেজ, ফরিদপুর]

ক. টপোলজি কাকে বলে? ১

খ. পিকোনেট ব্যাখ্যা করো? ২

গ. ভৌগলিক দূরত্ব বিবেচনায় উদ্দীপকের নেটওয়ার্কটি ব্যাখ্যা করো? ৩

ঘ. উদ্দীপকের নেটওয়ার্কটি বাস্তবায়নে কোন ট্রান্সমিশন মিডিয়াম ব্যবহার করা যৌক্তিক ব্যাখ্যা করো। ৪

৭৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক টপোলজি হচ্ছে নেটওয়ার্কের অর্ন্তগত কম্পিউটার বা অন্যান্য ডিভাইস সমূহের মধ্যে সংযোগ স্থাপনের কৌশল।

খ ব্লু-টুথ সিস্টেমের মৌলিক উপাদান হলো পিকোনেট। ব্লু-টুথ প্রযুক্তির মাধ্যমে যে নেটওয়ার্ক গঠন করা সম্ভব হয় তার নাম পিকোনেট। একটি পিকো-নেট এর আওতায় সর্বোচ্চ ৮টি যন্ত্রের মধ্যে তথ্য আদান-প্রদান করতে পারে। সাধারণত, মোবাইল ফোন, ল্যাপটপ, ডিজিটাল ক্যামেরা ইত্যাদি ডিভাইস সমূহের মধ্যে তথ্য আদান-প্রদানে এটি বর্তমানে বহুল ব্যবহৃত।

গ ভৌগলিক দূরত্বের বিবেচনা উদ্দীপকের নেটওয়ার্কটি হলো মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ম্যান (Metropolition Area Network-MAN)। মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ম্যান একাধিক লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ল্যানের সমন্বয়ে গড়ে উঠে। এক্ষেত্রে ল্যানসমূহ থাকে একই শহরে। এ ধরনের নেটওয়ার্কের মাধ্যমে বেশ উচ্চ গতির বিভিন্ন নেটওয়ার্ক তাদের তথ্য শেয়ার করতে পারে। ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক থেকে এর পার্থক্য হলো এই যে, ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্কে গতি কম থাকে, কিন্তু মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্কে আমরা বেশ উচ্চ গতি পেতে পারি। এটি ৫০-৭০ মাইল পর্যন্ত বিস্তৃত হতে পারে। লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্কে বিভিন্ন ডিভাইস সরাসরি নেটওয়ার্কের সাথে যুক্ত, কিন্তু মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্কে প্রতিটি সাইট যুক্ত থাকে নেটওয়ার্কে। মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ম্যান একাধিক লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ল্যানের সমন্বয়ে গড়ে উঠে। এক্ষেত্রে ল্যানসমূহ থাকে একই শহরে। এ ধরনের নেটওয়ার্কের মাধ্যমে বেশ উচ্চ গতির বিভিন্ন নেটওয়ার্ক তাদের তথ্য শেয়ার করতে পারে। ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক থেকে এর পার্থক্য হলো এই যে ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্কে গতি কম থাকে, কিন্তু মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্কে আমরা বেশ উচ্চ গতি পেতে পারি। এটি ৫০-৭০ মাইল পর্যন্ত বিস্তৃত হতে পারে। লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্কে বিভিন্ন ডিভাইস সরাসরি নেটওয়ার্কের সাথে যুক্ত, কিন্তু মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্কে প্রতিটি সাইট যুক্ত থাকে নেটওয়ার্কে।

ঘ উদ্দীপকের মাধ্যম হিসেবে ওয়্যারলেস সিস্টেম ব্যবহার যুক্তিযুক্ত। কোন প্রকার তার ব্যবহার না করে তথ্য আদান প্রদান করাই হচ্ছে ওয়্যারলেস সিস্টেম, উদ্দীপকের আলোকে অনার্স শাখা এবং শহর শাখার ক্যাম্পাসগুলোর মধ্যে ভৌগলিক দূরত্ব বেশি। ক্যাবলিং করা

দুরূহ ও ব্যয়বহুল। খুব দ্রুত যোগাযোগ ব্যবস্থা স্থাপন করা যায়, চলমান ব্যক্তির মধ্যে সহজে ডেটা আদান প্রদান করা যায়, যে কোন সাইট হতে সরাসরি ভিডিও সম্প্রচার করা যায় সংযোগের কিন্তু ওয়্যারলেস সিস্টেমে এই ধরনের কোন সমস্যা নেই।
উপরোক্ত আলোচনা অনুসারে, উদ্দীপকের পরিস্থিতির আলোকে আমার সুপারিশ হলো, বিভিন্ন ক্যাম্পাসগুলোকে একই নেটওয়ার্কে আনার সর্বোৎকৃষ্ট মাধ্যম হলো ওয়্যারলেস।

প্রশ্ন ▶ ৭৬ সালাম ও কালাম দুই বন্ধু রাস্তা দিয়ে হেটে যাচ্ছে। তাদের পাশ দিয়ে একজন পুলিশ একটি ডিভাইসের মাধ্যমে কথা বলছে এবং কথা শেষ হলে অপর পক্ষকে কথা বলার সিগনাল দিচ্ছে। সালাম সাথে থাকা একটি ডিভাইস দিয়ে তার মার সাথে একই সময়ে কথা বলছে ও শুনছে। কালাম বলল "দোস্ত বাসায় ফিরতে হবে। আমার রেডিওতে সকালে শুনেছি আজ বৃষ্টি হতে পারে।" *[শরীয়তপুর সরকারি কলেজ, শরীয়তপুর]*

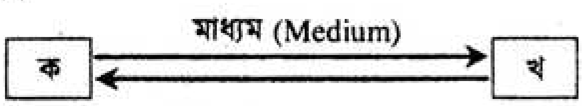
ক. মাইক্রোওয়েভ কি? ১
খ. ক্লাউড কম্পিউটিং বলতে কি বুঝ? ২
গ. পুলিশের ব্যবহৃত মোবাইলের ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বর্ণনা কর। ৩
ঘ. সালাম ও কালামের ব্যবহৃত ডিভাইস দুটির মধ্যে কোনটির ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বেশি সুবিধাজনক বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৭৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক 300MHz থেকে 300GHz ফ্রিকুয়েন্সিতে পাঠানো বিদ্যুৎ চৌম্বকীয় তরঙ্গের নাম মাইক্রোওয়েভ।

খ ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং। এটি একটি বিশেষ পরিষেবা। এখানে 'ক্লাউড' বলতে দূরবর্তী কোনো শক্তিশালী সার্ভার কম্পিউটারকে বোঝানো হয়। বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে ইন্টারনেট সংযুক্ত কম্পিউটারের মাধ্যমে 'ক্লাউড' প্রদত্ত সেবাসমূহ ভোগ করা যায়।

গ পুলিশের হাতে ব্যবহৃত ডিভাইসটির ডেটা ট্রান্সমিশন মোড হলো হাফ-ডুপ্লেক্স। হাফ-ডুপ্লেক্স মোডে ডেটা উভয়দিকে প্রেরণের সুযোগ থাকে তবে একই সময়ে বা যুগপৎ সম্ভব নয়। যে কোনো প্রান্ত একই সময়ে কেবল মাত্র ডেটা গ্রহণ বা প্রেরণ করতে পারে। উদ্দীপক অনুসারে সালাম ও কালাম লক্ষ্য করল সামনে দাঁড়িয়ে একজন পুলিশ একটি ডিভাইসের মাধ্যমে কথা বলছে এবং কথা বলা শেষ হলে অপর পক্ষকে কথা বলার সিগনাল দিচ্ছে। কাজেই ব্যবহৃত ডিভাইসটি হাফ-ডুপ্লেক্স মোড। এই ব্যবস্থায় উভয় দিক থেকে ডেটা প্রেরণের সুযোগ থাকে, তবে তা একই সময়ে সম্ভব নয়। যেকোনো প্রান্ত একই সময়ে কেবলমাত্র ডেটা গ্রহণ অথবা প্রেরণ করতে পারে, কিন্তু গ্রহণ এবং প্রেরণ একই সাথে করতে পারে না। উদাহরণ: ওয়াকি-টকির মাধ্যমে যোগাযোগ।



চিত্র: হাফ-ডুপ্লেক্স ট্রান্সমিশন মোড

ঘ কেবলমাত্র একদিকে ডেটা প্রেরণের প্রথাকে সিমপ্লেক্স বলে। সিমপ্লেক্স মোডে একদিকে ডেটা প্রেরণ করা যায়। ফলে একই সময়ে উভয় দিকে ডেটা গ্রহণ বা প্রেরণ করা সম্ভব নয়। যে কোনো প্রান্তে প্রয়োজনে ডেটা প্রেরণ বা গ্রহণ অথবা ডেটা গ্রহণের সময় প্রেরণ করতে পারবে না। উদ্দীপকে সালাম তার সাথে থাকা ডিভাইসের মাধ্যমে কথা বলছে এবং শুনছে কাজেই ডিভাইসটি ফুল-ডুপ্লেক্স মোডে কাজ করে। আবার উদ্দীপকে কালাম বলল 'চল বাসায় ফেরা যাক। আমি রেডিওতে আবহাওয়া বার্তায় শুনেছি আজ বৃষ্টি হতে পারে'। কাজেই ডিভাইসটি সিমপ্লেক্স মোডে কাজ করে।
যেহেতু সিমপ্লেক্স মোডে কেবলমাত্র একদিকে ডেটা প্রেরণ করা যায়। অন্যদিকে ফুল-ডুপ্লেক্স মোডে একই সাথে ডেটা প্রেরণ ও গ্রহণ করা যায়। কাজেই সিমপ্লেক্স-এর তুলনায় ফুল-ডুপ্লেক্স বেশি সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ▶ ৭৭ বর্তমান যুগ তথ্য প্রযুক্তির যুগ। বিভিন্নভাবে তথ্য আদান প্রদান হচ্ছে। তার ছাড়া ও তার যুক্ত উভয় উপায়েই তথ্য আদান প্রদান হচ্ছে। *[শরীয়তপুর সরকারি কলেজ, শরীয়তপুর]*

ক. মডেম কী ১
খ. ব্যান্ডউইডথ বলতে কি বুঝ? ২
গ. তারযুক্ত মাধ্যমের মধ্যে যে তারটি সবচেয়ে নিরাপদ ও বেশি ডেটা পরিবহনে সক্ষম তার গঠন বর্ণনা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত দুটি মাধ্যমে মধ্যে তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪

৭৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মডেম একটি ডেটা কমিউনিকেশন ডিভাইস যা ডেটাকে এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে মাধ্যমের সাহায্যে পৌছে দেয়।

খ একক সময়ে পরিবাহিত ডেটার পরিমাণই হচ্ছে ব্যান্ড উইডথ। অর্থাৎ, একটি মাধ্যমের মধ্যে দিয়ে উৎস পয়েন্ট থেকে গন্তব্যের দিকে যে পরিমাণ ডেটা একক সময়ে পরিবাহিত হতে পারে তাকে বলা হয় ব্যান্ড উইডথ। একে মাপা হয় প্রতি সেকেন্ডে কতটি বিট পরিবাহিত হচ্ছে তা দিয়ে অর্থাৎ বিপিএস (bps)। কোনো কোনো মাধ্যমের ক্ষেত্রে এই ব্যান্ড উইডথকে বাইট/সে. (Bps) দিয়ে প্রকাশ করা হয়।

গ তারযুক্ত মাধ্যমে মধ্যে যে তারটি সবচেয়ে নিরাপদ এবং বেশি ডেটা পরিবহন করে তার নাম ফাইবার অপটিকস। ফাইবার তৈরির জন্য সোডা বোরো সিলিকেট, সোডা লাইম সিলিকেট, সোডা অ্যালুমিনা সিলিকেট ইত্যাদি মাল্টি কম্পোনেন্ট কাঁচগুলো বেশি ব্যবহৃত হয়। এসব পদার্থের গুণগত বৈশিষ্ট্যগুলোর মধ্যে বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য হলো- অতি স্বচ্ছতা, রাসায়নিক সুস্থিরতা বা নিষ্ক্রিয়তা, সহজ প্রক্রিয়াকরণ যোগ্যতা। কখনো কখনো ফাইবারের ক্ল্যাডিং হিসেবে প্লাস্টিক ব্যবহৃত হয়ে থাকে।
ফাইবার অপটিকের তিনটি অংশ থাকে। যথা:
(i) কোর : ভেতরের ডাই-ইলেকট্রিক কোর যার ব্যাস ৮ থেকে ১০০ মাইক্রোন হয়ে থাকে।
(ii) ক্ল্যাডিং : কেন্দ্রের অপটিক্যাল ফাইবারকে আচ্ছাদিত করে আছে ক্ল্যাডিং (cladding) বা কেভলার (kevlar) যা এমন এক পদার্থ দিয়ে তৈরি যে আলোক প্রতিফলন করতে পারে। এর ফলে আলোক সংকেত ফাইবার অপটিক ক্যাবলের মধ্য দিয়ে বাঁকা পথে যেতে পারে।
(iii) জ্যাকেট : আবরণ হিসেবে কাজ করে।

ঘ তার মাধ্যম এবং তারবিহীন মাধ্যম এর মধ্যে তুলনা নিম্নরূপ:

তার মাধ্যম	তারবিহীন মাধ্যম
তার মাধ্যম উচ্চ গতিসম্পন্ন।	তারবিহীন মাধ্যম তার বা ক্যাবল মাধ্যমের তুলনায় নিম্নগতিসম্পন্ন। তবে সর্বাধুনিক কিছু কিছু ওয়্যারলেস মিডিয়া প্রভৃতি, ক্যাবল মিডিয়ার মতোই দ্রুত গতিসম্পন্ন ডেটা পরিবহন নিশ্চিত করছে।
এ মাধ্যম উচ্চ ব্যান্ডউইথের ফ্রিকুয়েন্সি প্রদান করে।	ফ্রিকুয়েন্সি স্পেকট্রাম অত্যন্ত দুর্বল বিধায় এটির ব্যান্ডউইথ তার মাধ্যমের তুলনায় কম।
এ মাধ্যমে খরচ বেশ কম। তারের মূল্য এবং সংশ্লিষ্ট ডিভাইস সুলভ এবং সহজপ্রাপ্য।	এ মাধ্যম অত্যন্ত ব্যয়বহুল। এর জন্য ব্যবহৃত ওয়্যারলেস সাবস্ক্রাইবার স্টেশন, ওয়্যারলেস রাউটার, ওয়্যারলেস একসেস পয়েন্ট এবং অ্যাডাপ্টারসমূহ বেশ দামী এবং সংশ্লিষ্ট ডিভাইসগুলো সহজপ্রাপ্য নয়।
তার মাধ্যমের ট্রান্সমিশন মাধ্যম হলো- কপার তার, অপটিক ফাইবার ক্যাবল এবং ইথারনেট।	তারবিহীন মাধ্যমের ট্রান্সমিশন মাধ্যম হলো- ইলেকট্রম্যাগনেটিক ওয়েভ, রেডিও ওয়েভ এবং ইনফ্রারেড।

তার মাধ্যম	তারবিহীন মাধ্যম
এ মাধ্যমে হাব এবং সুইচ ব্যবহার করে নেটওয়ার্ক কাভারেজের এরিয়া এক্সটেনশন করা যায়।	এ মাধ্যমে পরস্পরের সঙ্গে সংযুক্ত একাধিক ওয়্যারলেস বেজ স্টেশন এর মাধ্যমে বিশাল এলাকাকে নেটওয়ার্ক কাভারেজের মধ্যে আনা সম্ভব।
ল্যান (ইথারনেট), ম্যান হলো এ মাধ্যমের উদাহরণ।	WLAN, WPN (ব্লুটুথ), ইনফ্রারেড, সেলুলার (জিএসএম, সিডিএমএ, এলটিই ইত্যাদি) এ মাধ্যমের উদাহরণ।
ডেটা ট্রান্সমিশনে প্রাকৃতিক কোন বাঁধা নেই, এক তার নেটওয়ার্কের সাথে অন্য তারের নেটওয়ার্ক এর সংযোগ ঘটে না বিধায় ডেটা ট্রান্সমিশনে বাঁধার সৃষ্টি করে না।	ওয়্যারলেস সিস্টেমের রিসিভার ও ট্রান্সমিটারের মধ্যে যে কোনো প্রতিবন্ধকতা থাকলেই তা ডেটা ট্রান্সমিশনে বিঘ্ন ঘটায়। এছাড়া প্রাকৃতিক বিরূপ পরিবেশ, বাতাসে থাকা বিভিন্ন আয়োন এবং গ্যাসসমূহও ওয়্যারলেস ডেটা ট্রান্সমিশনে বাঁধার সৃষ্টি করে।
এর সার্ভিস কোয়ালিটি শ্রেয়।	এর সার্ভিস কোয়ালিটি তুলনামূলকভাবে দূর্বল। কেননা ওয়্যারলেস যন্ত্রপাতির দাম বেশি এবং এর ডেটা প্রসেসিং সেটআপ সময় সাপেক্ষ।

প্রশ্ন ▶ ৭৮ সেলিম ও মামুন দুই ভাই। তাদের মধ্যে সেলিমের আগ্রহ টিভিতে অনুষ্ঠান দেখা এবং মামুনের আগ্রহ মোবাইলে অনলাইনে গেমস খেলা। মাঝে মাঝে তারা মোবাইলের মাধ্যমে আত্মীয় স্বজনদের সাথে ভিডিও কল করে থাকে এবং বিভিন্ন সময়ে ইন্টারনেট থেকে প্রয়োজনীয় তথ্য সংগ্রহ করে। *[আগ্রাবাদ মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]*

ক. হটস্পট কী? ১

খ. নেটওয়ার্ক তৈরির মূখ্য উদ্দেশ্য ডেটা ও রিসোর্স শেয়ার করা— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত মোবাইলের প্রজন্ম ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে সেলিম ও মামুনের ডেটা আদান প্রদানের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত মোড সম্পর্কে মতামত দাও। ৪

৭৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক হটস্পট হচ্ছে একটি নির্দিষ্ট ওয়্যারলেস কভারেজ এরিয়া।

খ বিভিন্ন কম্পিউটার কোন যোগাযোগ ব্যবস্থা দ্বারা একসংগে যুক্ত থাকলে তাকে কম্পিউটার নেটওয়ার্ক বলে। একাধিক কম্পিউটারকে পরপর সংযুক্ত করে কম্পিউটার নেটওয়ার্ক সিস্টেম তৈরি করা হয়। কম্পিউটার নেটওয়ার্ক সিস্টেম এমন একটি ব্যবস্থা যেখানে নেটওয়ার্কভুক্ত সকলে কম্পিউটারের সাহায্যে বিভিন্ন কিছু শেয়ার করবে ও একসাথে কাজ করতে পারবে। এর মূল উদ্দেশ্য কম্পিউটারের মাধ্যমে পারস্পরিক যোগাযোগ অর্থাৎ ডেটা ও রিসোর্স শেয়ার করা।।

গ যেহেতু উদ্দীপকের মোবাইলটি দিয়ে ভিডিও কলা করা যায়, সুতরাং উদ্দীপকের মোবাইলটি হলো তৃতীয় প্রজন্মের। ২০০১ সালে জাপানের টেলিযোগাযোগ কোম্পানি NTT DoCoMo প্রথম অ-বাণিজ্যিক ও পরীক্ষামূলক 3G নেটওয়ার্ক চালু করে।

তৃতীয় প্রজন্মের মোবাইল ফোনের বৈশিষ্ট্য:

i. ডেটা রূপান্তরের কাজে প্যাকেট সুইচিং ও সার্কিট সুইচিং উভয় পদ্ধতির ব্যবহার।

ii. উচ্চগতিসম্পন্ন ডেটা ট্রান্সমিশন। ফলে অধিক পরিমাণ ডেটা স্থানান্তর সম্ভব হয়।

iii. নেটওয়ার্কে EDGE, GPRS এর অধিক ব্যবহার।

iv. ডেটা রেট ২ Mbps এর অধিক।

v. FOMA (Freedom of Multimedia Access) ব্যবহার করে মোবাইল ব্যাংকিং, ই-কমার্স সেবা কার্যক্রম এবং অন্যান্য ইন্টারনেটভিত্তিক সেবা চালু সম্ভব হয়।

vi. রেডিও ফ্রিকুয়েন্সি W-CDMA বা UMTS স্ট্যান্ডার্ড।

vii. চ্যানেল অ্যাকসেস বা সেল সিগন্যাল এনকোডিং পদ্ধতি হলো TD-SCDMA এবং TD-CDMA।

viii. ভিডিও কলের ব্যবহার শুরু।

ix. ব্যাপক আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা।

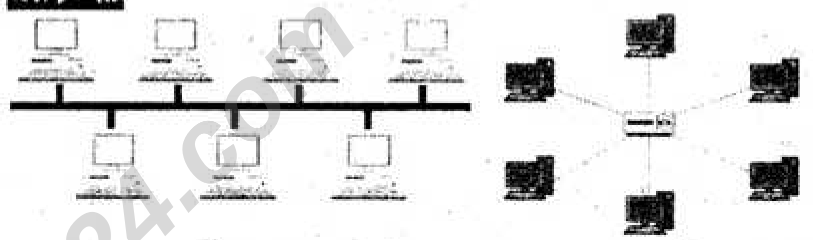
ঘ সেলিমের বাসায় টিভির ক্ষেত্রে যে ট্রান্সমিশন মোড কাজ করছে তাহলো সিমপ্লেক্স মোড। যে ট্রান্সমিশন মোডে কেবলমাত্র একদিকে ডেটা প্রেরণ করে তাকে সিমপ্লেক্স মোড বলে।

সেলিমের বাসার টিভি → সেলিম টিভি দেখছে

সেলিমের বাসার টিভিতে সেলিম শুধু টিভি দেখতে পারছে কিন্তু কোনো উত্তর দিতে পারছে না অর্থাৎ সেলিমের বাসার ডিস টিভিতে শুধুমাত্র অনুষ্ঠান দেখা যায় অর্থাৎ শুধু সিগনাল গ্রহণ করে কিন্তু সিগনাল প্রেরণ করে না। সুতরাং এটি একটি সিমপ্লেক্স মোড।

মামুন মোবাইল ফোনের মাধ্যমে ইন্টারনেটে বসে ভিডিও গেমস খেলা। এটা হাফ-ডুপ্লেক্স কারণ মোবাইল ফোনে গেমস খেলার সময় কোনো কমান্ড না দিলে ইন্টারনেট কাজ করে না। এখানো দুটো প্রক্রিয়া একসাতে হয়। তাই মামুন মোবাইল ফোনের মাধ্যমে ইন্টারনেটে বসে ভিডিও গেমস খেলা হাফ-ডুপ্লেক্স মোড।

প্রশ্ন ▶ ৭৯



চিত্র- A চিত্র- B

[সরকারি সৈয়দ হাতেম আলী কলেজ, বরিশাল]

ক. Bandwidth কী? ১

খ. হটস্পট বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকের B নেটওয়ার্কটির সুবিধা-অসুবিধা ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের A ও B নেটওয়ার্কদ্বয়ের মধ্যে কোনটি ব্যবহার তুলনামূলক উত্তম বলে মনে কর? সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৭৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এক স্থান হতে অন্য স্থানে কিংবা এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের হারকে ব্যান্ডউইডথ বলে।

খ হটস্পট হলো এক ধরনের ওয়্যারলেস নেটওয়ার্ক যা মোবাইল কম্পিউটার ও ডিভাইস যেমন- স্মার্ট ফোন, পিডিএ, ট্যাব, নেটবুক, নোটবুক বা ল্যাপটপ ইত্যাদিতে ইন্টারনেট সংযোগ সরবরাহ করে। অর্থাৎ হটস্পট হচ্ছে স্বল্প পরিসরে একটি নির্দিষ্ট এলাকা যেখানে উক্ত এলাকার অন্তর্গত ক্লায়েন্টরা ওয়্যারলেস ইন্টারনেট ব্যবহার করার সুবিধা পায়।

গ উদ্দীপকের B নেটওয়ার্কটি হচ্ছে রিং টপোলজি। নিচে রিং টপোলজির সুবিধা ও অসুবিধা আলোচনা করা হলো-

রিং টপোলজি ব্যবহারের সুবিধাসমূহ-

i. যেহেতু নেটওয়ার্কে অবস্থিত প্রতিটি কম্পিউটার ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য সমান অধিকার পায় তাই ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য নেটওয়ার্কে কোন কম্পিউটারই একচ্ছত্র আধিপত্য বিস্তার করতে পারে না।

ii. নেটওয়ার্ক কম্পিউটার সংখ্যা বাড়লেও এর দক্ষতা খুব বেশি প্রভাবিত হয় না।

iii. নেটওয়ার্কে কোন সার্ভার কম্পিটউটারের প্রয়োজন হয় না।

রিং টপোলজি ব্যবহারের অসুবিধাসমূহ-

i. রিং নেটওয়ার্কে একটি মাত্র কম্পিউটার সমস্যায় আক্রান্ত হলে পুরো নেটওয়ার্ক অচল হয়ে পড়বে।

ii. রিং টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের কোন সমস্যা নিরূপণ বেশ জটিল।

iii. নেটওয়ার্কে কোন কম্পিউটার যোগ করলে বা সরিয়ে নিলে তা পুরো নেটওয়ার্কের কার্যক্রম ব্যহত করে।
iv. এই নেটওয়ার্কে কম্পিউটারের সংখ্যা বাড়লে ডেটা ট্রান্সমিশনের সময়ও বেড়ে যায়।
v. রিং টপোলজির জন্য জটিল নিয়ন্ত্রণ সফটওয়্যার ব্যবহৃত হয়।

ঘ উদ্দীপকের A নেটওয়ার্কটি হচ্ছে বাস টপোলজি এবং B নেটওয়ার্কটি হচ্ছে রিং টপোলজি।

বাস টপোলজি কেন উপযোগী নয় তার কারণ নিম্নরূপ:

i. একই সময়ে কেবল একটিমাত্র কম্পিউটার মেসেজ পাঠাতে পারে। তার মেসেজ পাঠানো শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্যদের অপেক্ষা করতে হয়।
ii. কম্পিউটারের সংখ্যা বেড়ে গেলে এ সমস্যা ব্যাপক হয়ে উঠতে পারে।
iii. প্রতিটি ব্যারেল ইলেকট্রিক্যাল সিগনালকে দুর্বল করে দেয়। তাই বেশি সংখ্যক ব্যারেল কানেক্টর ব্যবহার করে বাসকে সম্প্রসারণ করা হলে তাকে নেটওয়ার্ক পারফরম্যান্স খারাপ হয়।
iv. বাস নেটওয়ার্ক ট্রাবলশ্যুট করা কষ্টকর।
v. নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বেশি হলে প্রচন্ড ট্রাফিক সৃষ্টি হয় এবং ডেটা ট্রান্সমিশন বিঘ্নিত হয়।
vi. এই টপোলজিতে ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য কোনো সমন্বয়ের ব্যবস্থা নেই।

স্টার টপোলজি কেন উপযোগী তার কারণ নিম্নরূপ:

i. সহজেই নেটওয়ার্কে অধিকসংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে।
ii. নেটওয়ার্কে কোনো সমস্যা দেখা দিলে সহজেই কেন্দ্রিয় অবস্থান অর্থাৎ হাব থেকে সমস্যা অনুসন্ধান শুরু করা যায়। ইনটেলিজেন্ট হাব ব্যবহার করা হলে সেটি নেটওয়ার্ক মনিটরিঙের কাজও করতে পারে।
iii. হাব বিভিন্ন ধরনের ক্যাবল সাপোর্ট করলে একইসাথে কয়েক ধরনের ক্যাবল ব্যবহারের সুবিধা পাওয়া যায়।

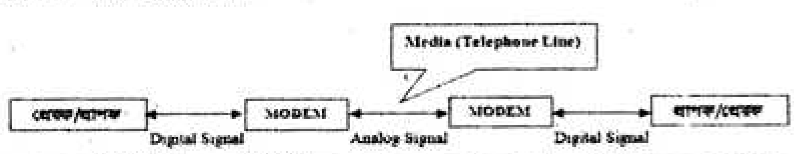
প্রশ্ন ▶৮০ কৃষক রহমান তার ৩০ শতাংশ জমিতে সরিষা বুনেছেন। এবার সরিষা ক্ষেতে তিনি জমিতে বসেই ঢাকার খামার বাড়ির কৃষি কর্মকর্তার সাথে বিশেষ প্রযুক্তির মাধ্যমে ক্ষেতের ছবি দেখিয়ে পরামর্শ চাইলেন। পরামর্শ কালে মাঝে মাঝে তাদের সংযোগটি বিচ্ছিন্ন হয়ে যাচ্ছিল। কৃষি কর্মকর্তা বললেন সমস্যাটি তো অন্য জায়গায়। প্রথমেই বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট (BARI) এর সাথে যোগফল করে বীজবপন করা উচিত ছিল। *[সরকারি সৈয়দ হাতেম আলী কলেজ, বরিশাল]*

ক. ইন্টারনেট কী? ১
খ. ডেটা কমিউনিকেশনে মডেমের ব্যবহার ব্যাখ্যা কর ২
গ. উদ্দীপকের পরিস্থিতিতে নিরবিচ্ছিন্নভাবে ছবি দেখে কথা না বলতে পারার কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের কৃষি কর্মকর্তার পরামর্শটি তথ্য প্রযুক্তির নির্ভরতা ছাড়া সম্ভব নয় তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

৮০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেট হচ্ছে নেটওয়ার্ক সমূহের নেটওয়ার্ক।

খ ডেটা যোগাযোগ ব্যবস্থায় অনেক রকম মাধ্যম ব্যবহৃত হতে পারে। কিন্তু কম্পিউটারে প্রদত্ত ডেটা ও তথ্য প্রকৃতপক্ষে ডিজিটাল সংকেত। কাজেই ডেটা কমিউনিকেশনের জন্য ডিজিটাল সংকেতকে অ্যানালগ সংকেতে এবং অ্যানালগ সংকেতকে ডিজিটাল সংকেতে পরিণত করা প্রয়োজন।



মডেম কম্পিউটারের ডিজিটাল সংকেতকে অ্যানালগ সংকেতে পরিণত করে টেলিফোন যোগাযোগ ব্যবস্থা দ্বারা গ্রাহকের নিকট প্রেরণ করে। গ্রাহক কম্পিউটারের সঙ্গে যুক্ত মডেম সেই অ্যানালগ সংকেতকে আবার ডিজিটাল সংকেতে পরিণত করে তা কম্পিউটারের ব্যবহার উপযোগী করে। প্রেরক ও গ্রাহক উভয় প্রান্তে মডেম ব্যবহার করা হয়।

গ উদ্দীপকের পরিস্থিতে নিরবিচ্ছিন্নভাবে ছবি দেখে কথা না বলতে পারার কারণ হচ্ছে নিম্ন ব্যান্ডউইডথ।

এক স্থান হতে অন্যস্থানে কিংবা এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের হারকে ডেটা ট্রান্সমিশন স্পীড বলে। এই ট্রান্সমিশন স্পীডকে অনেক সময় Bandwidth বলা হয়। ভয়েস ব্যান্ড ব্যবহার করার কারণে নিরবিচ্ছিন্ন ভাবে ছবি দেখে কথা বলতে পারেন নাই কৃষক। এই ব্যান্ডের ডেটা গতি ৯৬০০ bps পর্যন্ত হয়ে থাকে। এটি সাধারণত টেলিফোনে বেশি ব্যবহার করা হয়।

কৃষকের এই সমস্যা সমাধানে ব্রডব্যান্ড ব্যবহার করতে হবে। ব্রড ব্যান্ড উচ্চগতি সম্পন্ন ডেটা স্থানান্তর ব্যান্ড উইডথ যার গতি কমপক্ষে ১ মেগা বিট পার সেকেন্ড বা Mbps হয়ে থাকে। সাধারণত কো-এক্সিয়াল ক্যাবল ও অপটিক্যাল ফাইবারে ডেটা স্থানান্তরে ব্রডব্যান্ড ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবহার করা। তাছাড়া স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন এবং মাইক্রোওয়েভ কমিউনিকেশনেরও এই ব্যান্ড ব্যবহার করা হয়।

ঘ উদ্দীপকের কৃষি কর্মকর্তার পরামর্শটি তথ্য প্রযুক্তির নির্ভরতা ছাড়া সম্ভব নয়। কারণ কোন জমির জন্য কোন ধরনের বীজ বুনা প্রয়োজন সেটা শুধুমাত্র ভিডিও কনফারেন্সিং এর মাধ্যমে সম্ভব।

ভিডিও কনফারেন্সিং এর মাধ্যমে কৃষি গবেষকের নিকট তার অবস্থান তুলে ধরে যেকোনো ধরনের পরামর্শ চাইতে পারে। কৃষি গবেষক ভিডিও তে কৃষকের জমি ও তার গুণাগুণ পরীক্ষা করে প্রয়োজনীয় পরামর্শ দিতে পারেন।

এক্ষেত্রে ভিডিও কনফারেন্সিং এর জন্য উচ্চগতি সম্পন্ন ইন্টারনেট প্রয়োজন। এবং এর সাথে তথ্যপ্রযুক্তির প্রয়োজনীয় অবকাঠামোগত সুবিধাগুলো উপস্থিত থাকা প্রয়োজন। এছাড়া যেকোনো সমস্যার জন্য ছবি তুলে তা কৃষি অফিসে নিয়ে যেয়ে তা দেখিয়ে সমস্যার সমাধান সম্ভব। ফলে কৃষকের যেকোনো ধরনের সেবা চাইতে তথ্যপ্রযুক্তি ছাড়া সম্ভব নয় বলে আমি মনে করি।

প্রশ্ন ▶৮১ রফিক স্কলারশীপ পেয়ে আমেরিকা চলে যায়। সে সেখানে তার ইউনির্ভাসিটির ল্যাবে প্রবেশের সময় সেন্সরের দিকে তাকানোর সাথে সাথে দরজা খুলে যায়। প্রবাস জীবনে থাকাকালীন বন্ধু-বান্ধবীসহ আত্মীয় স্বজনদের সাথে সে প্রায়ই কুশল বিনিময় করে। কিন্তু এতে তার মন ভরে না। তার মনে হয় শুধু কথায় কি ভরে মন, যদি না হয় দর্শন। আধুনিক তথ্য প্রযুক্তির কল্যাণে তার সে প্রত্যাশাও অনেকটা পুরণ হয়েছে। *[সরকারি সৈয়দ হাতেম আলী কলেজ, বরিশাল]*

ক. বায়োইনফরমেটিক্স কী? ১
খ. বাস্তবে অবস্থান করে কল্পনাকে ছুঁয়ে দেখা সম্ভব-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. সুমনের ল্যাবে প্রবেশের পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. যোগাযোগের কোন মাধ্যম সুমনের প্রত্যাশা পূরণে সর্বাধিক ভূমিকা রেখেছে? উদ্দীপকের আলোকে বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও। ৪

৮১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বায়োইনফরমেটিক্স এমন প্রযুক্তি বা ফলিত গণিত, তথ্যবিজ্ঞান, পরিসংখ্যান, কম্পিউটার বিজ্ঞান, কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা, রসায়ন এবং জৈব রসায়ন ব্যবহার করলে জীববিজ্ঞানের সমাধান করা যায়।

খ বাস্তবে অবস্থান করে কল্পনাকে ছুয়ে দেখা সম্ভব। উক্ত প্রযুক্তিটি হচ্ছে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হল একটি প্রযুক্তি যা ত্রিমাত্রিক বিশ্ব সৃষ্টি করে এবং যার দৃশ্যমানতা বাহন জীবন্ত। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী বিজ্ঞান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা বলে। এই প্রযুক্তির মাধ্যমে কৃত্রিম পরিবেশে বিশেষ পোশাক পরিধান করে বাস্তবে নয় ত্রিমাত্রিক গ্রাফিক্স প্রযুক্তির মাধ্যমে কম্পিউটারের পর্দায় যেমন গাড়ি চালানো অভিজ্ঞতা অর্জন করা যায়। ঠিক তেমন শারীরিক ঝুঁকি বা বিপদ ছাড়ায় রাস্তায় গাড়ি চালানোর বাস্তব অভিজ্ঞতা পাওয়া যায়।

গ ল্যাবরেটরিতে দরজায় ব্যবহৃত প্রযুক্তি হচ্ছে বায়োমেট্রিক্স প্রযুক্তির অন্তর্গত রেটিনা স্ক্যান প্রযুক্তি। আইরিস শনাক্তকরণ পদ্ধতিতে চোখের তারার রঙিন অংশকে পরীক্ষা করা হয় এবং রেটিনা স্ক্যান পদ্ধতিতে চোখের মনিতে রক্তের লেয়ারের পরিমাণ পরিমাপ করে মানুষকে শনাক্ত করা হয়।

এই পদ্ধতিতে কোনো জায়গায় অ্যাকাউন্ট খোলার সময় একটি ইমেজ সংরক্ষণ করা হয়। পরবর্তীতে ঐ জায়গায় কোনো সময় প্রবেশ করতে চাইলে ক্যামেরার সামনে দাঁড়ালে ছবি তুলে সঙ্গে সঙ্গে শনাক্ত করার কাজটাও হয়ে যায়। এতে সময় লাগে মাত্র কয়েক সেকেন্ড। বর্তমানে ব্যাংক, পুলিশের কাজকর্ম এবং বিভিন্ন নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা গ্রহণেও এ প্রযুক্তি ব্যবহার হচ্ছে।

ঘ যোগাযোগের জন্য যে মাধ্যম ব্যবহার সুমনের প্রত্যাশা পূরণে সর্বাধিক ভূমিকা রেখেছে তা হলো ব্রডব্যান্ড।

ব্রডব্যান্ড প্রযুক্তি ব্যবহার করলে কম্পিউটার নয়, অন্য যে কোনো ডিভাইসে খুব সহজে নেটওয়ার্ক সংযুক্ত করতে পারবে। ওয়্যারলেস প্রযুক্তির সাহায্যে অল্প ও বেশি দূরত্বের যেকোনো ডিভাইস সমূহের মধ্যে ডেটা আদান-প্রদান করা যায়। ওয়্যারলেস পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক হলো এমন একটি তারবিহীন কম্পিউটার নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা যেটি পার্সোনাল কম্পিউটার ডিভাইস সমূহের মধ্য যোগাযোগের জন্য ব্যবহৃত হয়। WPAN এর জন্য সংযোগকারী ডিভাইসগুলোতে ব্লুটুথ, ইনফ্রারেড ইত্যাদি প্রযুক্ত ব্যবহার করা হয়।

কারণ উচ্চ গতি সম্পন্ন ডেটা স্থানান্তর প্রক্রিয়ায় ব্রডব্যান্ড ব্যবহার করা হয়ে থাকে। ব্রডব্যান্ডে অধিক তথ্য বহনের ক্ষমতা থাকে। এই ব্যান্ডের গতি 1mbps বা এর চেয়ে বেশি হয় থাকে। ফলে ভিডিও কমিউনিকেশনের ক্ষেত্রে এই ব্রডব্যান্ড ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ▶ ৮২ একটি বেসরকারি ব্যাংকের চকবাজার শাখার একটি কম্পিউটার হঠাৎ নষ্ট হওয়ায় পুরো নেটওয়ার্ক অচল হয়ে পড়ে। অন্যদিকে তাদের আগ্রাবাদ শাখার একাধিক কম্পিউটার নষ্ট হলেও নেটওয়ার্ক সচল থাকে। *[চট্টগ্রাম সরকারি মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]*

ক. ডেটা কমিউনিকেশন মোড কী? ১
খ. 50Mbps ব্যাখ্যা কর। ২
গ. চকবাজার শাখার নেটওয়ার্কটিতে ক্যাবলের উল্লেখসহ কোন ধরনের নেটওয়ার্ক এটি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. দুই শাখার নেটওয়ার্ক টপোলজির মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

৮২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে ডেটা আদান-প্রদানে ডেটা প্রবাহের দিককে ডেটা কমিউনিকেশন মোড বলে।

খ কোনো মাধ্যমের ব্যান্ড উইথ 50Mbpsএর অর্থ হচ্ছে এক স্থান হতে অন্য স্থানে কিংবা এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের হার 50Mbps। অর্থাৎ ডেটা ট্রান্সমিশন স্পীড হচ্ছে ব্যান্ডউইডথ। এই ব্যান্ডউইডথ সাধারণত Bit per Second (bps) এ হিসাব করা হয়।

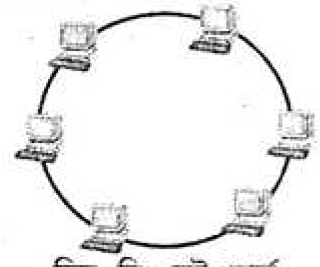
গ চকবাজার শাখার নেটওয়ার্কটিতে ব্যবহৃত ক্যাবলটি হচ্ছে টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল। এছাড়া ব্যবহৃত নেটওয়ার্ক টি হচ্ছে রিং টপোলজি।

রিং নেটওয়ার্কে কম্পিউটারগুলো নোড এর মাধ্যমে বৃত্তাকারপথে পরস্পরের সাথে সংযুক্ত হয়ে নেটওয়ার্ক গড়ে তোলে। এধরনের সংগঠনের কম্পিউটারগুলো সরাসরি পরস্পরের সাথে যুক্ত থাকে না বিধায় নেটওয়ার্কের কোন কম্পিউটার অন্য যে কোন কম্পিউটারে সরাসরি সংকেত পাঠাতে পারে না। এজন্য নেটওয়ার্কের কোন কম্পিউটার সংকেত পুনঃপ্রেরণের ক্ষমতা হারালে কিংবা খারাপ হয়ে গেলে অথবা বিচ্ছিন্ন অবস্থায় থাকলে, পুরো নেটওয়ার্কটি অকেজো হয়ে পড়ে।

এক্ষেত্রে খারাপ কম্পিউটারটি অপসারণ করে পুনরায় সংযোগ সম্পন্ন করতে হয়। এছাড়া নতুন যন্ত্রপাতি সংযোগের জন্য নতুন নোড সৃষ্টি করতে হয়। নতুন নোডকে রিং ভেঙ্গে দুটি পাশাপাশি নোডের সাথে যুক্ত করতে হয়।

ঘ দুই শাখার নেটওয়ার্ক হচ্ছে স্টার টপোলজি এবং রিং টপোলজি নিচে এই টপোলজি দুইটির তুলনামূলক আলোচনা করা হলো-

রিং টপোলজি-রিং নেটওয়ার্কে কম্পিউটারগুলো নোড এর মাধ্যমে বৃত্তাকারপথে পরস্পরের সাথে সংযুক্ত হয়ে নেটওয়ার্ক গড়ে তোলে। নেটওয়ার্কের কোন কম্পিউটার সংকেত পাঠালে তা পরবর্তী নোডের দিকে প্রবাহিত করে। এভাবে তথ্যের একমুখী প্রবাহ পুরো বৃত্তাকার পথ ঘুরে আসে এবং বৃত্তাকার পথের বিভিন্ন নোডে সংযুক্ত কম্পিউটার প্রয়োজনে উক্ত সংকেত গ্রহণ করতে পারে।

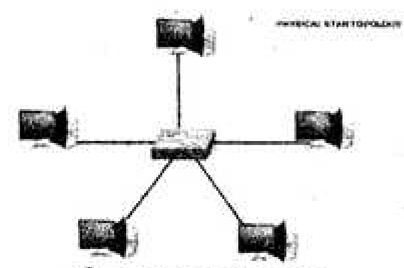


চিত্র: রিং নেটওয়ার্ক

এ ধরনের সংগঠনের কম্পিউটারগুলো সরাসরি পরস্পরের সাথে যুক্ত থাকে না বিধায় নেটওয়ার্কের কোন কম্পিউটার অন্য যে কোন কম্পিউটারে সরাসরি সংকেত পাঠাতে পারে না। এজন্য নেটওয়ার্কের কোন কম্পিউটার সংকেত পুনঃপ্রেরণের ক্ষমতা হারালে কিংবা খারাপ হয়ে গেলে অথবা বিচ্ছিন্ন অবস্থায় থাকলে, পুরো নেটওয়ার্কটি অকেজো হয়ে পড়ে। এক্ষেত্রে খারাপ কম্পিউটারটি অপসারণ করে পুনরায় সংযোগ সম্পন্ন করতে হয়। এছাড়া নতুন যন্ত্রপাতি সংযোগের জন্য নতুন নোড সৃষ্টি করতে হয়। নতুন নোডকে রিং ভেঙ্গে দুটি পাশাপাশি নোডের সাথে যুক্ত করতে হয়।

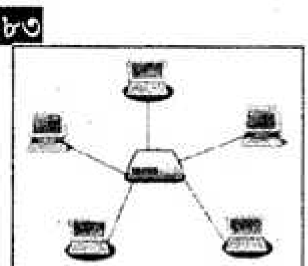
স্টার টপোলজি- স্টার টপোলজি নেটওয়ার্কে সবগুলো কম্পিউটার একটি কেন্দ্রীয় ফাংশন থেকে সংযোগ দেয়া হয়। ফাংশনে যে ডিভাইসটি ব্যবহার করা হয় তাকে বলা হয় হাব। স্টার নেটওয়ার্কে প্রত্যেকটি কম্পিউটার একটি হাব বা সুইচের মাধ্যমে সরাসরি যুক্ত থাকে। মাইক্রো কম্পিউটারগুলি হাবের মাধ্যমে একে অন্যের সাথে যোগাযোগ রক্ষা করে ও ডেটা আদান-প্রদান করে।

এই নেটওয়ার্কের কোন কম্পিউটার নষ্ট হলেও নেটওয়ার্কের বাকী অংশের কাজের ব্যাঘাত ঘটে না। হাব বা সুইচ ছাড়া নেটওয়ার্কের অন্য কোন অংশের সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয়ে গেলেও নেটওয়ার্ক সচল থাকে। একই নেটওয়ার্কে বিভিন্ন ধরনের ক্যাবল ব্যবহার করা যায় এবং কোন কম্পিউটার যোগ করা বা বাদ দেওয়া যায়, তাতে কাজের কোন বিঘ্ন ঘটেনা।

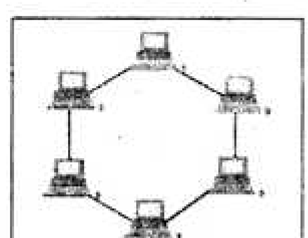


চিত্র: স্টার নেটওয়ার্ক

প্রশ্ন ▶ ৮৩



চিত্র-১



চিত্র-২

[চাঁদপুর সরকারি মহিলা কলেজ, চাঁদপুর]

ক. ডেটা কমিউনিকেশন মোড কী? ১
খ. স্বল্প দূরত্বে বিনা খরচে ডেটা স্থানান্তর সম্ভব –ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্র-১ এর টপোলজি বিশ্লেষণ করো। ৩
ঘ. চিত্র-২ এর প্রতিটি কম্পিউটারকে পরস্পরের সাথে সংযুক্ত করলে যে টপোলজি তৈরি হবে তার চিত্র অঙ্কন করে চিত্র-২ এর টপোলজি ও নতুন টপোলজির তুলনামূলক আলোচনা করো। ৪

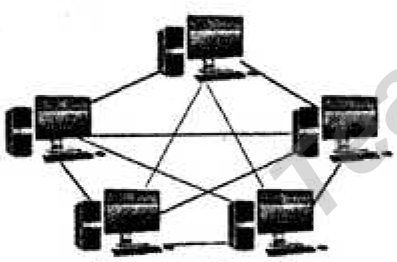
৮৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা কমিউনিকেশনের সময় ডেটা ট্রান্সফারের ক্ষেত্রে ডেটা প্রবাহের দিককে ডেটা ট্রান্সমিশন মোড বলা হয়।

খ ব্লু-টুথ হচ্ছে তারবিহীন পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক যা স্বল্প দূরত্বে (১০ মি. -১০০ মি.) ডেটা আদান-প্রদানের জন্য ব্যবহৃত হয়। বিভিন্ন ডিভাইসে ব্লু-টুথ বিল্টইন অবস্থায় থাকে। যা দিয়ে পাশাপাশি একাধিক ডিভাইসের মধ্যে বিনা খরচে ডেটা পারাপার করা যায়। সুতরাং বিনা খরচে দুটি ব্লু-টুথ সংযুক্ত ডিভাইসের মধ্যে ডেটা বিনিময় করা যেতে পারে।

গ চিত্র-১ টপোলজিটি হলো স্টার টপোলজি। স্টার টপোলজিতে নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটার থেকে ক্যাবল বের হয়ে এসে একটি কেন্দ্রিয় স্থানে যুক্ত হয়। এই কেন্দ্রিয় স্থানে এসব ক্যাবল একটি ডিভাইসের সাথে যুক্ত হয় যাকে কনসেনট্রেটর বলে। এ কনসেনট্রেটর হাব বা সুইচ হতে পারে। কোনো কম্পিউটার ডেটা ট্রান্সফার করতে চাইলে তা প্রথমে সে হাব অথবা সুইচে পাঠিয়ে দেয়। সহজেই নেটওয়ার্কে অধিকসংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে। স্টার টপোলজিতে কম্পিউটারের সংখ্যা নির্ভর করে হাবে কয়টি পোর্ট আছে তার ওপর। একটি হাবের সবকটি পোর্ট ব্যবহৃত হলে এই নেটওয়ার্ককে সম্প্রসারণ করা যেতে পারে আরেকটি হাব সেই হাবের সাথে যোগ করে। এখানে হাবের সংখ্যা বাড়িয়ে নেটওয়ার্কে অধিক সংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে। নেটওয়ার্কে কোনো সমস্যা দেখা দিলে সহজেই কেন্দ্রিয় অবস্থান অর্থাৎ হাব থেকে সমস্যা অনুসন্ধান শুরু করা যায়। ইনটেলিজেন্ট হাব ব্যবহার করা হলে সেটি নেটওয়ার্ক মনিটরিঙের কাজও করতে পারে।

ঘ চিত্র-২ হলো রিং টপোলজি। রিং টপোলজির প্রতিটি কম্পিউটারকে পরস্পরের সাথে সংযুক্ত করলে যে টপোলজি তৈরি হয় তা-হলো মেশ টপোলজি। মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। এতে প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের মধ্যে আলাদা আলাদা লিংক বা বাস থাকে। তাই প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশন সরাসরি যেকোনো ওয়ার্কস্টেশনের সাথে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে।
রিং টপোলজি ও মেশ টপোলজির তুলনামূলক আলোচনা নিচে দেওয়া হলো।



চিত্র: মেশ টপোলজি

মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে একাধিক পথে সরাসরি যুক্ত থাকে। কিন্তু রিং টপোলজিতে শুধুমাত্র একটি পথে কম্পিউটারগুলো যুক্ত থাকে।
রিং টপোলজিতে একটি কম্পিউটার বা একটি সংযোগ নষ্ট হলে নেটওয়ার্ক অচল হয়ে যায় কিন্তু মেশ টপোলজিতে একাধিক সংযোগ থাকায় এরূপ সমস্যা হয় না।
মেশ টপোলজিতে যেকোনো দুইটি নোডের মধ্যে অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায়। কিন্তু রিং টপোলজিতে শুধু পাশের কম্পিউটারে সংকেত আদান-প্রদান করা যায় বিধায় যেকোনো দুইটি নোডের মধ্যে অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায় না।

প্রশ্ন ▶৮৪ মুনা যুক্তরাষ্ট্রে থাকে। সে তার মেয়ের জন্মদিনের একটি ভিডিও ইন্টারনেটের মাধ্যমে তার ছোট বোন ঝুমার কাছে পাঠিয়েছে। কিন্তু ঝুমা যুক্তরাষ্ট্রে অবস্থানকারী তার বোন ও পরিবারের অন্যান্যদের সাথে ভিডিও কনফারেন্সিং এর মাধ্যমে কথা বলতে চাইলো।

[লক্ষ্মীপুর সরকারি মহিলা কলেজ, লক্ষ্মীপুর]

ক. Unguided Media কী? ১
খ. GSM ও CDMA এর ৪টি পার্থক্য লিখ। ২
গ. মুনা ভিডিও পাঠানোর জন্য যে পদ্ধতি ব্যবহার করেছে তার বিভিন্ন অংশ বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ভিডিও কনফারেন্সিং এর জন্য কোন ধরনের ব্যান্ডউইডথ ব্যবহার করা সুবিধাজনক বলে তুমি মনে করো? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৮৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক Unguided Media হলো তারবিহীন (Wireless) মাধ্যম। এই ধরনের মাধ্যম হলো বায়ুমণ্ডল, পানি এবং মহাশূন্যে বায়ুমণ্ডলের উপরে আরো অন্যান্য স্তর। এই মাধ্যম ভৌত কোনো মাধ্যম ছাড়াই তড়িৎচুম্বকীয় সংকেত প্রেরণ করে।

খ GSM ও CDMA প্রযুক্তির মধ্যে ৪টি পার্থক্য নিম্নরূপ:

GSM	CDMA
১. GSM শব্দটির পূর্ণরূপ হচ্ছে Global System for Mobile Communication.	১. CDMA শব্দটির পূর্ণরূপ হচ্ছে Code Division Multiple Access.
২. ডেটা ট্রান্সফার রেট ৫৬ kbps	২. ডেটা ট্রান্সফার রেট ১৫৪ - ৬১৪ kbps
৩. বিদ্যুৎ খরচ বেশী যা প্রায় ২ ওয়াট।	৩. বিদ্যুৎ খরচ কম যা প্রায় ২০০ মাইক্রোওয়াট।
৪. সেল কভারেজ এরিয়া ৩৫ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত।	৪. সেল কভারেজ এরিয়া ১১০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত।

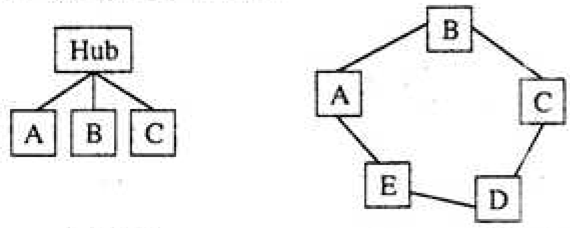
গ মুনা ভিডিও পাঠানোর জন্য যে পদ্ধতি ব্যবহার করে তা হতে পারে কম্পিউটারের জন্য ই-মেইল, গুগল ড্রাইভ, Drop Box ইত্যাদি এবং স্মার্ট ফোন ব্যবহার করে পাঠাতে পারে imo, viber messenger, whats app ইত্যাদি। যে পদ্ধতিতেই ভিডিও পাঠানো হোক না কেন তাদের সিস্টেমের বিভিন্ন অংশ প্রায় একই ধরনের। নিচে বিভিন্ন অংশের বর্ণনা দেওয়া হলো।

১. উৎস (Source): ডেটা কমিউনিকেশন উৎসের কাজ হচ্ছে ডেটা তৈরি করা। উৎসের উদাহরণ- কম্পিউটার, স্মার্ট ফোন ইত্যাদি।
২. প্রেরক (Transmitter): প্রেরকের কাজ হচ্ছে ডেটাকে এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে কিংবা এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে অথবা এক ডিভাইস থেকে অন্য ডিভাইসে ট্রান্সমিশন সিস্টেমের মধ্য দিয়ে প্রেরণ করা এবং ডেটার নিরাপত্তা বিধানে একে এনকোড করা। উদাহরণ- মডেম কম্পিউটার থেকে ইনপুট হিসাবে ডিজিটাল ডেটা গ্রহণ করে এবং ট্রান্সমিশন সিস্টেমের মধ্য দিয়ে চলাচলের উপযোগী করার জন্য ঐ ডিজিটাল ডেটাকে এনালগ সিগনাল এ রূপান্তর করে।
৩. মাধ্যম (Medium/Transmission System): যার মধ্যে দিয়ে ডেটা ট্রান্সমিট হয় সেটিই মাধ্যম। যেমন- তার কিংবা বাতাস।
৪. গ্রাহক (Receiver): গ্রাহকের কাজ হচ্ছে ট্রান্সমিশন সিস্টেম থেকে সিগনাল গ্রহণ করা এবং এই সিগনাল কে Destination ডিভাইসের বোধগম্য করে উপস্থাপন করা। গ্রাহক প্রান্তে মডেম ঐ এনালগ সিগনাল কে ডিজিটাল ডেটাতে রূপান্তর করে।
৫. গন্তব্য (Destination): গন্তব্য ডিভাইস Receiver থেকে প্রাপ্ত অরিজিনাল ডেটা গ্রহণ করে। উদাহরণ- কম্পিউটার।

ঘ টেলিকমিউনিকেশন প্রযুক্তি ব্যবহার করে দুই বা ততোধিক ভৌগলিক অবস্থানে অবস্থানরত ব্যক্তিবর্গের মধ্যে কথোপকথন ও পরস্পরকে দেখতে পারার মাধ্যমে আলাপ আলোচনা করে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করে তাকে ভিডিও কনফারেন্সিং বলে। এটি একটি আন্তর্জাতিক যোগাযোগ ব্যবস্থা। এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় এমনকি এক দেশ থেকে অন্য দেশে যেকোনো ব্যক্তি ইন্টারনেট সংযোগের মাধ্যমে ভিডিও কনফারেন্স করতে পারে।
একক সময়ে পরিবাহিত ডেটার পরিমাণই হচ্ছে ব্যান্ড উইডথ। অর্থাৎ, একটি মাধ্যমের মধ্যে দিয়ে উৎস পয়েন্ট থেকে গন্তব্যের দিকে যে পরিমাণ ডেটা একক সময়ে পরিবাহিত হতে পারে তাকে বলা হয় ব্যান্ড

উইডথ। ডেটা ট্রান্সমিশন স্পিডকে তিন ভাগে ভাগ করা হয়। যথা-১. ন্যারোব্যান্ড যা টেলিগ্রাফির ক্ষেত্রে এই ব্যান্ডকে ব্যবহার করা হয়। সাধারণত টেক্সট ম্যাসেজ প্রদানে ন্যারো ব্যান্ড ব্যবহৃত হয়। ২. ভয়েস ব্যান্ড সাধারণত ল্যান্ড টেলিফোনে বেশি ব্যবহার করা হয়। ৩. ব্রডব্যান্ড যা উচ্চগতিসম্পন্ন ডেটা স্থানান্তর প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়। ব্রড ব্যান্ডে বিস্তৃত ব্যান্ডউইডথ এবং অধিক ডেটা বহনের ক্ষমতা থাকে এবং যার গতি 1Mbps থেকে অনেক উচ্চগতি পর্যন্ত হয়। ব্রড ব্যান্ড সাধারণত কো-এক্সিয়াল ক্যাবল ও অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবলে ডেটা স্থানান্তরে ব্যবহার করা হয়। তাছাড়া WiMAX, স্যাটেলাইট কমিউনিকেশন এবং মাইক্রোওয়েভ কমিউনিকেশনের ক্ষেত্রেও এই ব্যান্ড ব্যবহার করা হয়।
যেহেতু ভিডিও কনফারেন্সিংয়ে অডিও, ভিডিও ট্রান্সমিশন হয় তাই এখানে ব্রডব্যান্ড ব্যবহার করা লাগবে।

প্রশ্ন ▶ ৮৫



চিত্র: ১ চিত্র: ২

[লক্ষ্মীপুর সরকারি মহিলা কলেজ, লক্ষ্মীপুর]

ক. MODEM কী? ১
খ. ফাইবার অপটিক ক্যাবলের মধ্যদিয়ে ডেটা পরিবহনের প্রক্রিয়া সংক্ষেপে উপস্থাপন করো। ২
গ. উদ্দীপকে চিত্র-১ A থেকে C তে ডেটা আদান প্রদান ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. চিত্র-২ এ ডেটা পরিবহনের গতি বৃদ্ধি করার জন্য কী ধরনের পরিবর্তন করতে হবে? ব্যাখ্যা করো। ৪

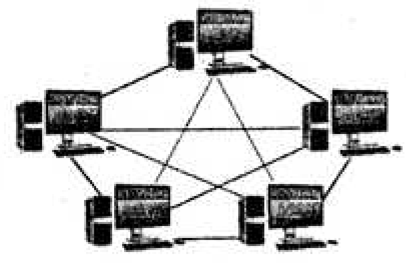
৮৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মডেম একটি ডেটা কমিউনিকেশন ডিভাইস যা ডেটাকে এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে মাধ্যমের সাহায্যে পৌছে দেয়।

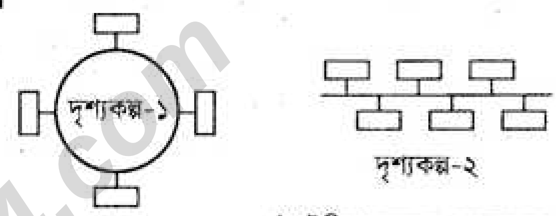
খ অপটিক্যাল ফাইবারে দ্রুত ডেটা প্রবাহিত হয় কারণ ফাইবার অপটিক ক্যাবল তার মাধ্যমের মধ্যে সবচেয়ে শক্তিশালী মাধ্যম। এর মধ্যদিয়ে আলোক সংকেত রূপে ডেটা পরিবাহিত হয়। এটি ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালের পরিবর্তে লাইট সিগন্যাল ট্রান্সমিট করে। ফলে ডেটা আলোর গতিতে স্থানান্তর হয়। প্রেরক যন্ত্র অ্যানালগ বা ডিজিটাল সংকেতকে প্রয়োজনীয় মডুলেশনের মাধ্যমে আলোক তরঙ্গে রূপান্তরিত করে ফাইবারে প্রেরণ করে। অপটিক্যাল ফাইবার আলোক রশ্মির পূর্ণ আভ্যন্তরীণ প্রতিফলন এর মাধ্যমে ডেটা পরিবহণ করে থাকে। ফলে এখানে কোনো এটিনুয়েশন বা চৌম্বকীয় প্রভাব থাকে না। ফলে এর মধ্যে দিয়ে দ্রুত ডেটা প্রেরণ করা যায়।

গ চিত্র-১ হলো স্টার টপোলজি। স্টার টপোলজিতে নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটার থেকে ক্যাবল বের হয়ে এসে একটি কেন্দ্রিয় স্থানে যুক্ত হয়। এই কেন্দ্রিয় স্থানে এসব ক্যাবল একটি ডিভাইসের সাথে যুক্ত হয় যাকে কনসেনট্রেটর বলে। এ কনসেনট্রেটর হাব বা সুইচ হতে পারে। কোনো কম্পিউটার ডেটা ট্রান্সফার করতে চাইলে তা প্রথমে সে হাব অথবা সুইচে পাঠিয়ে দেয়। এরপর হাব বা সুইচ সে সিগনালকে লক্ষ্যস্থলে পাঠিয়ে দেয়।
উদ্দীপকের চিত্র-১ এর নোড A থেকে নোড C তে ডেটা প্রেরণ করতে চাইলে, প্রথমে A নোড থেকে ডেটা হাবের নিকট যাবে। তারপর হাব উক্ত ডেটাকে C নোডে প্রেরণ করবে। এভাবেই A নোড থেকে C নোডে ডেটা প্রেরিত হবে।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-২ হলো রিং টপোলজি। ডেটা পরিবহনের গতি বৃদ্ধির জন্য রিং টপোলজিকে মেশ টপোলজিতে পরিণত করতে হবে। রিং টপোলজিকে মেশ টপোলজিতে পরিণত করতে চাইলে রিং টপোলজির প্রতিটি কম্পিউটারকে পরস্পরের সাথে ভিন্ন ভিন্ন ক্যাবল দিয়ে সংযুক্ত করতে হবে। সেক্ষেত্রে টপোলজিটি চিত্রের মত দেখাবে। মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। এতে প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের মধ্যে আলাদা আলাদা লিংক বা বাস থাকে। তাই প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশন সরাসরি যেকোনো ওয়ার্কস্টেশনের সাথে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে। মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে একাধিক পথে সরাসরি যুক্ত থাকে। মেশ টপোলজিতে যেকোনো দুইটি নোডের মধ্যে অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায়।


চিত্র: মেশ টপোলজি

প্রশ্ন ▶ ৮৬



দৃশ্যকল্প-২

[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

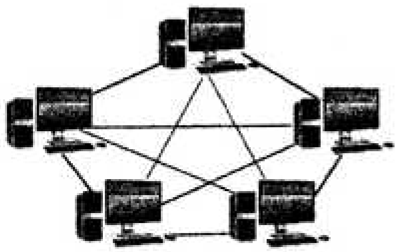
ক. ব্লু-টুথ কী? ১
খ. সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে প্রাইমারি মেমোরির প্রয়োজন কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-১ এ কি ধরনের ব্যবস্থা গ্রহণ করলে দ্রুত ডেটা কাজ করা সম্ভব? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের দুইটি টপোলজির মধ্যে কোনটি বেশি উপযোগী ল্যাবগুলোর মধ্যে নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা ব্যবহার/চালু করার জন্য। ৪

৮৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক স্বল্প দূরত্বে (১০ থেকে ১০০ মিটার) ডেটা আদান-প্রদানের জন্য ব্যবহৃত একটি ওপেন ওয়্যারলেস প্রটোকল হচ্ছে ব্লু-টুথ।

খ সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবস্থায় প্রেরক স্টেশনে প্রথমে ডেটাকে কোনো প্রাথমিক স্টোরেজ ডিভাইসে সংরক্ষণ করে নেয়া হয় যাতে এখানে ক্যারেক্টারসমূহ ব্লক বাধতে পারে। অতঃপর ডেটার ক্যারেক্টারসমূহকে ব্লক (যাকে প্যাকেটও বলা হয়) আকারে ভাগ করে প্রতিবারে একটি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয়।

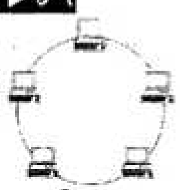
গ উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-১ হলো রিং টপোলজি। ডেটা পরিবহনের গতি বৃদ্ধির জন্য রিং টপোলজিকে মেশ টপোলজিতে পরিণত করতে হবে। রিং টপোলজিকে মেশ টপোলজিতে পরিণত করতে চাইলে রিং টপোলজির প্রতিটি কম্পিউটারকে পরস্পরের সাথে ভিন্ন ভিন্ন ক্যাবল দিয়ে সংযুক্ত করতে হবে। সেক্ষেত্রে টপোলজিটি চিত্রের মত দেখাবে। মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। এতে প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের মধ্যে আলাদা আলাদা লিংক বা বাস থাকে। তাই প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশন সরাসরি যেকোনো ওয়ার্কস্টেশনের সাথে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে। মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে একাধিক পথে সরাসরি যুক্ত থাকে। মেশ টপোলজিতে যেকোনো দুইটি নোডের মধ্যে অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায়।



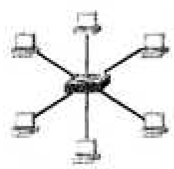
চিত্র: মেশ টপোলজি

ঘ উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-১ দ্বারা রিং টপোলজি এবং দৃশ্যকল্প-২ দ্বারা বাস টপোলজি নির্দেশ করে। উদ্দীপকের দুইটি টপোলজির মধ্যে বাস টপোলজি বেশি উপযোগী ল্যাবগুলোর মধ্যে নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা চালু করার জন্য। রিং নেটওয়ার্কে কোনো সমস্যা হলে ত্রুটি খুঁজে বের করা কঠিন হয়ে দাঁড়ায়। তাছাড়া রিং টপোলজির জন্য জটিল নিয়ন্ত্রণ সফটওয়্যার ব্যবহৃত হয়। অন্যদিকে বাস টপোলজি হলো ছোটখাটো নেটওয়ার্কের জন্য এটি খুবই সহজ, স্বল্পব্যয়ের, সহজে ব্যবহারযোগ্য এবং সহজে বোধগম্য একটি টপোলজি। বাস নেটওয়ার্কে সবচেয়ে কম দৈর্ঘ্যের ক্যাবল লাগে। এর ফলে ব্যয় কম হয়। বাস নেটওয়ার্ককে সম্প্রসারণ করা যেতে পারে ব্যাকবোন বা বাসের সাথে বিএনসি ব্যারেল কানেক্টর ব্যবহার করে আরেকটি বাসের সাথে সংযোগ করে দিয়ে। এর ফলে অধিক সংখ্যক কম্পিউটার নেটওয়ার্কে যোগ দিতে পারে। বাসকে বেশিদূর সম্প্রসারণ এবং সিগনাল পারফরম্যান্স সমুন্নত রাখতে রিপিটার ব্যবহার করা যেতে পারে। রিপিটার ইলেকট্রিক সিগনালকে এমপ্লিফাই করে।

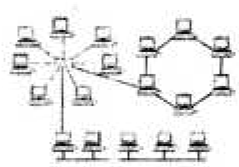
প্রশ্ন ▶ ৮৭



চিত্র-১



চিত্র-২



চিত্র-৩

[বরিশাল সরকারি মহিলা কলেজ, বরিশাল]

ক. ব্যান্ডউইথ কাকে বলে? ১

খ. ক্লাউড কম্পিউটিং বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকে ২নং চিত্রে কোন টপোলজি অনুসরণ করা হয়েছে?— ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ১নং ও ৩নং চিত্রের টপোলজির মধ্যে কোনটি অধিক সুবিধাজনক?— বিশ্লেষণ করো। ৪

৮৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি নির্দিষ্ট সময়ে একস্থান থেকে অন্য স্থানে কিংবা এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের হারকে ডেটা ট্রান্সমিশন স্পীড বা Bandwidth বলা হয়।

খ ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং। এটি একটি বিশেষ পরিষেবা। এখানে "ক্লাউড" বলতে দূরবর্তী কোনো শক্তিশালী সার্ভার কম্পিউটারকে বোঝানো হয়। বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে ইন্টারনেট সংযুক্ত কম্পিউটারের মাধ্যমে "ক্লাউড" প্রদত্ত সেবাসমূহ গ্রহণ করা যায়। উদাহরণসরূপ বলা যেতে পারে, অনলাইন ব্যাকআপ সার্ভিস, সামাজিক যোগাযোগ সার্ভিস এবং পার্সোনাল ডেটা সার্ভিস ইত্যাদি। ক্লাউড কম্পিউটিং-এর জন্য ইন্টারনেট সংযোগ অপরিহার্য। তবে কখনো কোনো কারণে ক্লাউড বা সার্ভার-এ সমস্যা হলে কাজের ক্ষতি হয়।

গ চিত্র: ২ তে যে টপোলজির নেটওয়ার্ক প্রদর্শিত হয়েছে তা স্টার টপোলজি নির্দেশ করছে। স্টার টপোলজি নেটওয়ার্কে সবগুলো কম্পিউটার একটি কেন্দ্রীয় কানেক্টিং ডিভাইস থেকে সংযোগ দেয়া হয়। কানেক্টিং ডিভাইস হিসাবে হাব অথবা সুইচ ব্যবহার করা হয় এবং হাব বা সুইচ এর মাধ্যমে একে অন্যের সাথে যোগাযোগ রক্ষা করে ও ডেটা আদান-প্রদান করে। নেটওয়ার্কের কোন কম্পিউটার নষ্ট হলেও নেটওয়ার্কের বাকী অংশের কাজের ব্যাঘাত ঘটে না। হাব বা সুইচ ছাড়া নেটওয়ার্কের অন্য কোন অংশের সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয়ে গেলেও নেটওয়ার্ক সচল থাকে। একই নেটওয়ার্কে বিভিন্ন ধরণের ক্যাবল ব্যবহার করা যায়। স্টার নেটওয়ার্কে কোন কম্পিউটার যোগ করা বা বাদ দেওয়া যায়, তাতে কাজের কোন বিঘ্ন ঘটে না। কেন্দ্রীয় নেটওয়ার্ক হাব বা সুইচ খারাপ হয়ে গেলে সমস্ত নেটওয়ার্কটি অচল হয়ে পড়ে। স্টার টপোলজিতে প্রচুর পরিমাণে ক্যাবল ব্যবহৃত হয় বিধায় এটি একটি ব্যয়বহুল পদ্ধতি।

ঘ চিত্র: ১ এ যে টপোলজির নেটওয়ার্ক প্রদর্শিত হয়েছে তা রিং টপোলজি নির্দেশ করছে এবং চিত্র: ৩ এ যে টপোলজির নেটওয়ার্ক প্রদর্শিত হয়েছে তা হাইব্রিড টপোলজি নির্দেশ করছে।
রিং নেটওয়ার্কে কম্পিটারগুলো বৃত্তাকারপথে পরস্পরের সাথে সংযুক্ত হয়ে নেটওয়ার্ক গড়ে তোলে। এই টপোলজিতে কোনো শুরু বা শেষ প্রান্তসীমা থাকে না। নেটওয়ার্কের কোনো কম্পিউটার সংকেত পাঠালে তা পরবর্তী নোডের দিকে প্রবাহিত হয়। এভাবে তথ্যের একমুখী প্রবাহ পুরো বৃত্তাকার পথ ঘুরে আসে এবং বৃত্তাকার পথের বিভিন্ন নোডে সংযুক্ত কম্পিউটার প্রয়োজনে উক্ত সংকেত গ্রহণ করতে পারে। যেহেতু নেটওয়ার্কে অবস্থিত প্রতিটি কম্পিউটার ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য সমান অধিকার পায়। নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বাড়লেও এর দক্ষতা খুব বেশি প্রভাবিত হয় না। নেটওয়ার্কে কোন সার্ভার কম্পিউটারের প্রয়োজন হয় না।রিং নেটওয়ার্কে একটি মাত্র কম্পিউটার সমস্যায় আক্রান্তহলে পুরো নেটওয়ার্ক অচল হয়ে পড়বে।
বিভিন্ন টপোলজি অর্থাৎ স্টার, রিং, বাস ইত্যাদি নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে যে নেটওয়ার্ক গঠিত হয় তাকে হাইব্রিড নেটওয়ার্ক বলে। ইন্টারনেট একটি হাইব্রিড নেটওয়ার্ক, কেননা এতে প্রায় সব ধরনের নেটওয়ার্কই সংযুক্ত আছে। হাইব্রিড নেটওয়ার্কের সুবিধা ও অসুবিধা নির্ভর করছে ঐ নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত টপোলজিগুলোর ওপর।
ব্যক্তিগত বা প্রাতিষ্ঠানিক উদ্যেগে রিং টপোলজির নেটওয়ার্ক তৈরি করা হয়। কিন্তু সাধারণত হাইব্রিড টপোলজির নেটওয়ার্ক ব্যক্তিগত উদ্যেগে তৈরি করা হয় না। উক্ত টপোলজিগুলোর মধ্যে হাইব্রিড টপোলজি অধিক সুবিধাজনক। কারণ হাইব্রিড টপোলজিতে প্রত্যেক ওয়ার্কস্টেশন আলাদা স্বতন্ত্রভাবে কাজ করতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ৮৮ শ্রেণিকক্ষে শিক্ষক যোগাযোগ মাধ্যম পড়াতে গিয়ে দু'টো মাধ্যমের কথা বললেন যার প্রথমটিতে ৮টি তার থাকে। অন্যটি সমুদ্রের তলদেশ দিয়ে অন্য দেশের সাথে সংযুক্ত যা আলোর বেগে ডেটা পরিবহন করে। *[বরিশাল সরকারি মহিলা কলেজ, বরিশাল]*

ক. MAN কী? ১

খ. অ্যাসিনক্রোনাস ও সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশনের মধ্যে ৩টি পার্থক্য লিখ। ২

গ. উদ্দীপকে প্রথম মাধ্যমটির বিস্তারিত বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ১ম ও ২য় মাধ্যমটির মধ্যে কোনটির ব্যবহার অধিকতর সুবিধাজনক?— বিশ্লেষণ করো। ৪

৮৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যখন একটি শহরের বিভিন্ন স্থানে অবস্থিত কিছু কম্পিউটারকে নিয়ে একটি নেটওয়ার্ক গঠিত হয় তখন উক্ত নেটওয়ার্ককে মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক বা MAN বলে।

খ সিনক্রোনাস ও এসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন সিস্টেমের মধ্যে ৩টি পার্থক্য দেয়া হলো:

অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেম	সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেম
১। যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে ডেটা ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করা হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন বলে।	১। যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে ডেটা সমূহকে ব্লক আকারে ভাগ করে প্রতি বার ১টি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয় তাকে সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন বলে।

২। ডেটা ট্রান্সমিশনের সময় প্রেরক প্রান্তে কোনো প্রাথমিক স্টোরেজে ডেটা সংরক্ষণের প্রয়োজন হয় না।	২। এ পদ্ধতিতে প্রেরক স্টেশন প্রান্তে প্রথমে ডেটাকে প্রাইমারি স্টোরেজ ডিভাইসে সংরক্ষণ করা হয়।
৩। ক্যারেক্টার সমূহ ট্রান্সমিট করার মাঝখানের বিরতি সময় সমান নাও হতে পারে।	৩। প্রতি ব্লক ট্রান্সমিট করার মাঝখানে বিরতির সময় সমান থাকে।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রথম মাধ্যমটি টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল। টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলে একসাথে ৪ জোড়া ক্যাবল বা ৮টি তার প্যাচানো বা টুইস্ট অবস্থায় থাকে যার মধ্য দিয়ে ডেটা সিগনাল প্রবাহিত হয়।

গঠন: টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলে তারের মধ্যে কালার কোডিং ব্যবহৃত হয়। ৪টি সাদা রঙের তারের সাথে ৪টি নীল, গোলাপী, সবুজ ও বাদামী রঙের তার প্যাচানো অবস্থায় থাকে। প্রতিটি তারে একটি করে ইনসুলেশন বা আচ্ছাদন থাকে। প্যাচানো তারের জোড়কে আবার প্লাস্টিক জ্যাকেটে মোড়ানো হয় সুরক্ষিত করার জন্য। টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল সাধারণত দুই ধরনের হয়।

যথা- (ক) আনশিল্ডেড (আবরণহীন) টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল (UTP)
(খ) শিল্ডেড (আবরণযুক্ত) টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল (STP)

(ক) আনশিল্ডেড (আবরণহীন) টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল (UTP): আনশিল্ডেড টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলের বাইরে অতিরিক্ত কোনো শিল্ডিং বা আবরণ থাকে না, ইউটিপি ক্যাবলে বিভিন্ন স্ট্যান্ডার্ডের ব্যবহার রয়েছে। এসকল স্ট্যান্ডার্ডের মধ্যে CAT-5 ও CAT-6 খুব জনপ্রিয়। ইউটিপি (UTP) ক্যাবলের ব্যান্ডউইডথ সাধারণত ১০ Mbps। এর দাম কম। এতে এটেনুয়েশন আছে। এতে EMI (ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ইন্টারফারেন্স) প্রভাব খুব বেশি।

(খ) শিল্ডেড (আবরণযুক্ত) টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল (STP): শিল্ডেড টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলের প্রতিটি প্যাঁচানো জোড়া তার থাকে একটি করে শক্ত শিল্ড বা আবরণের ভেতর। ফলে এই তার অনেক সুরক্ষিত থাকে। এর ব্যান্ডউইডথ সাধারণত ১৬ Mbps। এসটিপি (STP) ক্যাবলের বড় সুবিধা হলো EMI প্রভাব হ্রাস পায়। এসটিপি (STP) ক্যাবলে বিশেষ ধরনের কানেক্টর ব্যবহার করতে হয় ফলে ইউটিপি (UTP) ক্যাবলের চেয়ে এসটিপি (STP) ক্যাবল ব্যবহারে অসুবিধা দেখা দেয়। এই ক্যাবল পুরু ও শক্ত হওয়ায় এটি নাড়াচাড়া করা অসুবিধাজনক। এতে এটেনুয়েশন আছে।

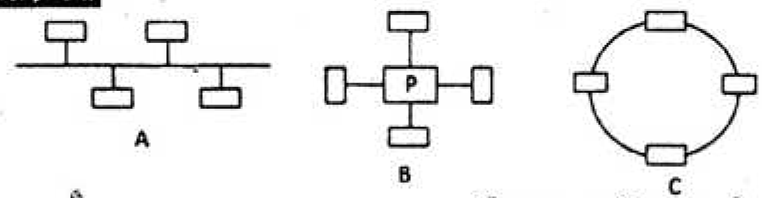
ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রথম মাধ্যমটি টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবল এবং দ্বিতীয় মাধ্যমটি ফাইবার অপটিক ক্যাবল।

টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলে একসাথে ৪ জোড়া ক্যাবল বা ৮টি তার প্যাচানো বা টুইস্ট অবস্থায় থাকে যার মধ্য দিয়ে ডেটা সিগনাল প্রবাহিত হয়। টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলে তারের মধ্যে কালার কোডিং ব্যবহৃত হয়। ৪টি সাদা রঙের তারের সাথে ৪টি নীল, গোলাপী, সবুজ ও বাদামী রঙের তার প্যাচানো অবস্থায় থাকে। এ ক্যাবলের ব্যান্ডউইডথ সাধারণত ১০ থেকে ১৬Mbps। এর দাম কম। এতে এটেনুয়েশন আছে। এতে EMI (ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ইন্টারফারেন্স) প্রভাব খুব বেশি।

পক্ষান্তরে, তার মাধ্যম বা ক্যাবল মিডিয়ার মধ্যে সবচেয়ে শক্তিশালী ও উন্নত মাধ্যম হচ্ছে ফাইবার অপটিক ক্যাবল। এর মধ্য দিয়ে আলোক সংকেতরূপে ডেটা পরিবাহিত হতে পারে সিগনাল লস ছাড়াই। ফাইবার অপটিক ক্যাবলে কেন্দ্রের মূল তারটি গড়ে ওঠে সিলিকা, কাঁচ অথবা প্লাস্টিক দিয়ে। ফাইবার অপটিক ক্যাবল আলোক বা লাইট সিগন্যাল ট্রান্সমিট করে। এতে আলোকের পূর্ণ আভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা উৎস থেকে গন্তব্যে গমন করে। আলোক সংকেত বাইরে ছড়িয়ে পড়ে না বলে এতে এটেনুয়েশন নেই বললেই চলে। এটেনুয়েশন না থাকায় এর মাঝ দিয়ে সিগনাল অনেক দূরত্ব অতিক্রম করতে পারে। ফাইবার অপটিক ক্যাবলে ইএমআই (EMI) নেই বলে এটি সব স্থানে ব্যবহার করা যায়। এতে গিগাবাইট রেঞ্জে ডেটা চলাচল করতে পারে। নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন হিসেবে ফাইবার অপটিক ক্যাবল অধিক ব্যবহৃত হয়।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে প্রতীয়মান হয় যে, টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলের চেয়ে ফাইবার অপটিক ক্যাবল অধিকতর সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ▶ ৮৯



[শ্রীমঙ্গল সরকারি কলেজ, শ্রীমঙ্গল]

ক. BCD কী? ১
খ. অক্টাল তিন বিটের কেন? বুঝিয়ে বল। ২
গ. B চিত্রে P চিহ্নিত ডিভাইসটির বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. A, B, C ব্যবহার করে নতুন টপোলজি তৈরি সম্ভব কিনা- উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৮৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক BCD শব্দটির পূর্ণরূপ হল Binary Coded Decimal। BCD হল দশমিক সংখ্যার প্রতিটি অংকের ৪ বিট বাইনারি সমমান। ০ থেকে ৯ এ দশটি অংকের প্রতিটিকে নির্দেশের জন্য ৪টি বাইনারি অংক প্রয়োজন।

খ অকটাল সংখ্যা পদ্ধতিতে ০ থেকে ৭ পর্যন্ত অংক রয়েছে। অকটালের সর্বোচ্চ অংক $(৭)_৮$ কে বাইনারিতে বা বিটে প্রকাশ করলে হয় $(১১১)_২$। সর্বোচ সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যা বা বিটে প্রকাশ করলে তিনটি বিটের সমন্বয়ে তৈরি করা সম্ভব বিধায় অকটাল সংখ্যা পদ্ধতি বাইনারি সংখ্যার ক্ষেত্রে তিন বিট ব্যবহার করে।

গ B চিত্রে P চিহ্নিত ডিভাইসটি একটি কানেকটিং ডিভাইস। উক্ত কানেকটিং ডিভাইসটি হাব বা সুইচ যে কোনটি হতে পারে। তবে বর্তমানে কম্পিউটার নেটওয়ার্কে হাবের তুলনায় সুইচ বেশী ব্যবহৃত হয়। নিচে হাব এবং সুইচ সম্পর্কে আলোচনা করা হলো:

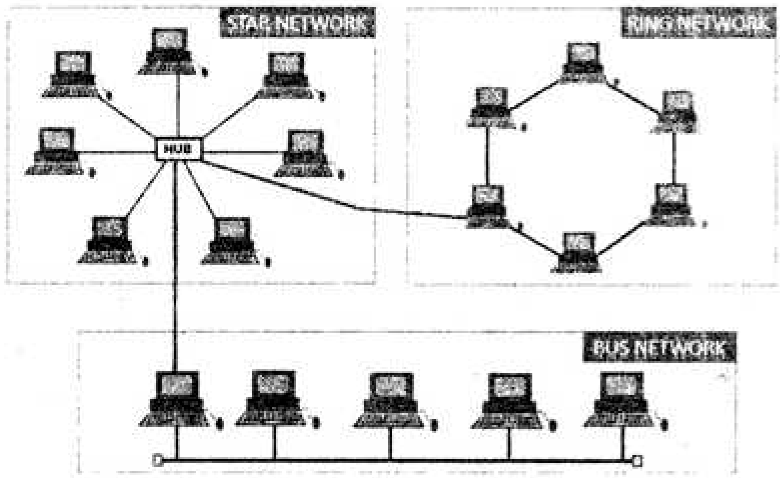
হাব (Hub) হচ্ছে নেটওয়ার্কভুক্ত কম্পিউটারসমূহকে পরস্পর সংযুক্ত করার জন্য একটি সাধারণ কানেক্টিং পয়েন্ট যা রিপিটার হিসেবে কাজ করে। হাবে অনেকগুলো পোর্ট থাকে। একটি পোর্টের মাধ্যমে একটি কম্পিউটার নেটওয়ার্কের সাথে সংযুক্ত হয়। হাবের অন্তর্ভুক্ত যেকোনো কম্পিউটার থেকে কোনো ডেটা প্রেরণ করলে তা সব পোর্টের কাছেই পৌছায়। ফলে নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটারই উক্ত ডেটা গ্রহণ করতে পারে। হাবের মাধ্যমে ডেটা আদান-প্রদানে বাধার সম্ভাবনা থাকে।

সুইচ (Switch) হাবের মতোই একটি নেটওয়ার্ক কানেক্টিং ডিভাইস। তবে হাবের সাথে সুইচের পার্থক্য হলো, সুইচ প্রেরক প্রান্ত থেকে প্রাপ্ত ডেটা প্রাপক কম্পিউটারের সুনির্দিষ্ট পোর্টটিতে পাঠিয়ে দেয়। কিন্তু হাব সুনির্দিষ্ট কম্পিউটারে না পাঠিয়ে সকল কম্পিউটারে পাঠায়। সুইচের দাম হাবের দামের কাছাকাছি বিধায় বর্তমানে বেশিরভাগ ব্যবহারকারী হাবের পরিবর্তে সুইচকে নেটওয়ার্ক কানেক্টিং ডিভাইস হিসেবে ব্যবহার করে। সুইচের ক্ষেত্রে ডেটা আদান-প্রদানে বাধার সম্ভাবনা কম থাকে। সুইচের মাধ্যমে ডেটা কমিউনিকেশনে সময় কম লাগে। এতে হাবের তুলনায় পোর্ট বেশি থাকে। সুইচ একাধিক প্রোটোকলের নেটওয়ার্ককেও সংযুক্ত করতে সক্ষম।

ঘ চিত্র: A তে বাস টপোলজি, চিত্র: B তে স্টার টপোলজি এবং চিত্র: C তে রিং টপোলজি দেখানো হয়েছে। এই তিনটি টপোলজির সমন্বয়ে নতুন আরেকটি নেটওয়ার্ক তৈরি করা সম্ভব যাকে হাইব্রিড টপোলজি বলা হবে।

হাইব্রিড টপলোজি (Hybrid Topology): বিভিন্ন টপোলজি অর্থাৎ স্টার, রিং, বাস ইত্যাদি নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে যে নেটওয়ার্ক গঠিত হয় তাকে হাইব্রিড নেটওয়ার্ক বলে। ইন্টারনেট একটি হাইব্রিড নেটওয়ার্ক, কেননা এতে প্রায় সব ধরনের নেটওয়ার্কই সংযুক্ত আছে। হাইব্রিড

নেটওয়ার্কের সুবিধা ও অসুবিধা নির্ভর করছে ঐ নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত টপোলজিগুলোর ওপর।



প্রশ্ন ▶ ৯০ আলী আহমদ ও রুহেল দুই বন্ধু জিন্দাবাজার যাচ্ছিল। পথে একটি খুঁটির সাথে অনেকগুলো তার ঝুলানো দেখে আলী আহমদ প্রশ্ন করল এত তার কীসের? জবাবে রুহেল বলল এগুলো ডিশ টিভি, ডিজিটাল টেলিফোন এবং ইন্টারনেটের ক্যাবল।

[সিলেট সরকারি কলেজ, সিলেট]

ক. ক্লাউড কম্পিউটিং কী? ১

খ. পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা আদান-প্রদান ব্যাখ্যা করো। ২

গ. রুহেলের বর্ণিত ডিশটিভির কানেকশন ক্যাবলের গঠন বর্ণনা করো। ৩

ঘ. ডিশটিভি এবং ইন্টারনেটের কানেকশনের জন্য ব্যবহৃত ক্যাবল দুটোর মধ্যে একটি তুলনামূলক ছক তৈরি করো। ৪

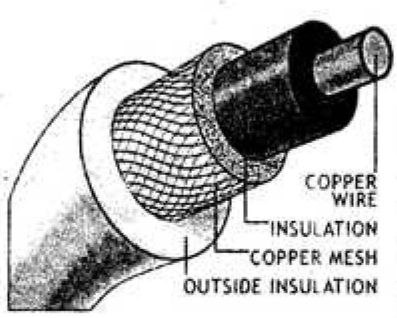
৯০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং।

খ তার মাধ্যম বা ক্যাবল মিডিয়ার মধ্যে সবচেয়ে শক্তিশালী ও উন্নত মাধ্যম হচ্ছে ফাইবার অপটিক ক্যাবল। এর মধ্য দিয়ে আলোক সংকেত পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের পদ্ধতিতে ডেটা পরিবাহিত হতে পারে সিগনাল লস ছাড়াই। ফাইবার অপটিক ক্যাবলে কেন্দ্রের মূল তারটি গড়ে ওঠে সিলিকা, কাঁচ অথবা প্লাস্টিক দিয়ে। ফাইবার অপটিকের মধ্যে আলোক সংকেত দু'ভাবে যেতে পারে; লেজার (laser) এবং লেড (light-emitting diode)। ডেটা ট্রান্সমিশনের গতি এর Gbps রেঞ্জ পর্যন্ত হয়।

গ রুহেলের বর্ণিত ডিশটিভির কানেকশনের ক্যাবলটি কো-এক্সিয়াল ক্যাবল।

গঠন:



কো-এক্সিয়াল ক্যাবলের কেন্দ্রমূলে থাকে একটি সলিড কপার তার। এ তারকে ঘিরে জড়ানো থাকে প্লাস্টিকের ফোমের ইনস্যুলেশন। এ ইনস্যুলেশনের উপর আরেকটি পরিবাহী তার পেঁচানো থাকে বা তারের জালি বিছানো থাকে। এই তার বা জালি বাইরের বৈদ্যুতিক ব্যতিচার (Electrical interference) থেকে ভিতরের সলিড কপারকে রক্ষা করে ফলে ডেটা বা সিগন্যাল সুন্দরভাবে চলাচল করতে পারে। বাইরের পরিবাহককে প্লাস্টিক জ্যাকেট দ্বারা ঢেকে রাখা হয়।

এ ক্যাবল বাইরের বৈদ্যুতিক ব্যতিচার দ্বারা সাধারণত প্রভাবিত হয় না বলে এর ব্যাপক ব্যবহার লক্ষ্য করা যায়।এ ধরনের ক্যাবলের ডেটা ট্রান্সফার রেট তুলনামূলকভাবে বেশি হয়। তবে ডেটা ট্রান্সফার রেট তারের দৈর্ঘ্যের উপর নির্ভর করে। সাধারণত কো-এক্সিয়াল ক্যাবল ব্যবহার করে এক কিলোমিটার পর্যন্ত দূরত্বে ডিজিটাল ডেটা প্রেরণ করা যায়। এক্ষেত্রে ডেটা ট্রান্সফার রেট 200 Mbps পর্যন্ত হতে পারে। ট্রান্সমিশন লস অপেক্ষাকৃত কম হয়। তবে উচ্চ বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রে এতে বৈদ্যুতিক ব্যতিচার (Electrical interference) লক্ষ্য করা যায়।

ঘ রুহেলের বর্ণিত ডিশটিভির কানেকশনের ক্যাবলটি কো-অ্যাক্সিয়াল ক্যাবল এবং ইন্টারনেটের কানেকশনের জন্য ব্যবহৃত ক্যাবলটি ফাইবার অপটিক ক্যাবল। ক্যাবল দুটির মধ্যে তুলনামূলক ছক তৈরি করা হলো:

কো-এক্সিয়াল ক্যাবল	ফাইবার অপটিক ক্যাবল
১. কো-এক্সিয়াল ক্যাবলের কেন্দ্রমূলে থাকে একটি সলিড কপার তার।	১. ফাইবার অপটিক ক্যাবলে কেন্দ্রের মূল তারটি (যা কোর নামে পরিচিত) তৈরি করা হয় কাঁচ অথবা স্বচ্ছ প্লাস্টিক দিয়ে। এর মধ্য দিয়ে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলনের মাধ্যমে আলোক সংকেতরূপে ডেটা পরিবাহিত হয়।
ডেটা ট্রান্সমিশন লস্ অপেক্ষাকৃত কম হয়।	ডেটা ট্রান্সমিশন লস নেই বললেই চলে।
ডেটা ট্রান্সফার রেট তারের দৈর্ঘ্যের উপর নির্ভর করে।	এতে আলোকের পূর্ণ আভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা উৎস থেকে গন্তব্যে গমন করে। ফলে ডেটা ট্রান্সফার রেট তারের দৈর্ঘ্যের উপর নির্ভর করে না।
ডেটা ট্রান্সফার রেট 200 Mbps পর্যন্ত হতে পারে।	ডেটা ট্রান্সমিশনের গতি Gbps রেঞ্জ পর্যন্ত হয়।
এ ক্যাবল বাইরের বৈদ্যুতিক ব্যতিচার (EMI) দ্বারা সাধারণত প্রভাবিত হয় না	ফাইবার অপটিক ক্যাবলে ইএমআই (EMI) নেই বলে এটি সব স্থানে ব্যবহার করা যায়।
সাধারণত কো-এক্সিয়াল ক্যাবল ব্যবহার করে রিপিটার ছাড়া এক কিলোমিটার পর্যন্ত দূরত্বে ডিজিটাল ডেটা প্রেরণ করা যায়।	তার পৌঁছানো সম্ভব হলে যে কোন দূরত্বে ডেটা পাঠানো যায়। এতে রিপিটার প্রয়োজন হয় না।
এটেনুয়েশন আছে তবে কম।	আলোক সংকেত বাইরে ছড়িয়ে পড়ে না বলে এতে এটেনুয়েশন নেই বললেই চলে।
স্বল্প দূরত্বের নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন হিসেবে ফাইবার অপটিক ক্যাবল অধিক ব্যবহৃত হয়।	বিশ্বব্যাপী ইন্টারনেট সংযোগের জন্য তৈরি গ্লোবাল নেটওয়ার্ক ব্যাকবোন যা সাবমেরিন ক্যাবল নামে পরিচিত, ফাইবার অপটিক ক্যাবলের তৈরি।

প্রশ্ন ▶ ৯১ ইকরা অফিসের ৫টি কম্পিউটারের উচ্চ ব্যান্ডউইডথ সম্পন্ন একটি ক্যাবলের মাধ্যমে যুক্ত করে একটি নেটওয়ার্ক তৈরি করলেন। তিনি অনলাইনভিত্তিক একটি সেবা গ্রহণ করার মাধ্যমে বিপুল পরিমাণ ডেটা প্রতিদিন প্রক্রিয়া করেন। *[চট্টগ্রাম ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক কলেজ, চট্টগ্রাম]*

ক. রাউটার কী? ১

খ. নেটওয়ার্ক সিস্টেম আমাদের জন্য অপরিহার্য ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত ক্যাবলটি বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে অনলাইন ভিত্তিক সেবা নেওয়ার যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

৯১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রাউটার হচ্ছে একটি বুদ্ধিমান ইন্টার নেটওয়ার্ক কানেকটিভিটি ডিভাইস যা লজিক্যাল এবং ফিজিক্যাল এড্রেস ব্যবহার করে দুই বা ততোধিক নেটওয়ার্ক সেগমেন্টের মধ্যে ডেটা আদান-প্রদানের ব্যবস্থা করে।

খ নেটওয়ার্ক বলতে বুঝায় দুই বা ততোধিক যন্ত্রের মধ্যে আন্তঃযোগাযোগ ব্যবস্থা। যার ফলে কম্পিউটারসমূহের সহজে তথ্য বিনিময় এবং রিসোর্স শেয়ার করতে পারে।

এই নেটওয়ার্ক সিস্টেম আমাদের জন্য অপরিহার্য কারণ নেটওয়ার্কিং এর ফলে যন্ত্রগুলো একে অপরের সাথে অত্যন্ত দক্ষতা ও দ্রুততার সাথে ডেটা বিনিময় করতে পারে। এছাড়া তথ্য বিনিময়, হার্ডওয়্যার রিসোর্স শেয়ারিং, সফটওয়্যার রিসোর্স শেয়ারিং, তথ্য সংরক্ষণ, ম্যাসেজ আদান-প্রদান, দূরবর্তী স্থান থেকে ব্যবহার, ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট, অফিস অটোমেশন ইত্যাদি কাজে প্রতিনিয়ত ব্যবহার করা হয়।

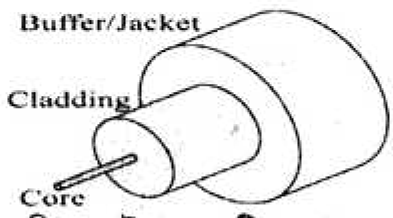
গ উদ্দীপকে উচ্চ ব্যান্ডউইডথ সম্পন্ন ক্যাবলটি হচ্ছে ফাইবার অপটিক ক্যাবল।

অপটিক্যাল ফাইবার হল ডাই-ইলেকট্রিক পদার্থ দিয়ে তৈরি এক ধরনের আঁশ-যা আলো নিবন্ধকরণ ও পরিবহনে সক্ষম। ভিন্ন প্রতিসরাংকের এই ধরনের ডাই-ইলেকট্রিক দিয়ে অপটিক্যাল ফাইবার গঠিত। ফাইবার অপটিকের তিনটি অংশ থাকে। যথা-

১. **কোর :** ভিতরের ডাই-ইলেকট্রিক কোর যার ব্যাস ৮ থেকে ১০০ মাইক্রোন হয়ে থাকে।

২. **ক্লাডিং :** কোরকে আবদ্ধ করে থাকা বাইরের, ডাই-ইলেকট্রিক আবরণ ক্লাডিং নামে পরিচিত। কোরের প্রকিসরাংক ক্ল্যাডিংয়ের প্রতিসরাংকের চেয়ে বেশি থাকে।

৩. **জ্যাকেট :** আবরণ হিসাবে কাজ করে।



চিত্র: ফাইবার অপটিক ক্যাবল

ঘ ইকরার গৃহীত সেবাটি হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং।

ক্লাউড কম্পিউটিং হল এমন একটি প্রযুক্তি যা ইন্টারনেট এবং কেন্দ্রীয় রিমোট সার্ভারের মাধ্যমে ডেটা ও অ্যাপ্লিকেশন নিয়ন্ত্রণ ও রক্ষণাবেক্ষণ সম্ভব।

অনেক সার্ভার পরিচালনাকারী প্রতিষ্ঠান তাদের সার্ভারের কাজ করার ক্ষমতা অর্থাৎ তাদের হার্ডওয়ার ও সফটওয়্যার রিসোর্স নির্দিষ্ট সময় অনুপাতে অন্য কারো কাছে ভাড়া দেয়। ফলে তুলনামূলক আর্থিকভাবে দুর্বল প্রতিষ্ঠান ভাড়ার বিনিময়ে ক্লাউড সেবা গ্রহণ করে থাকে। ফলে উক্ত প্রতিষ্ঠানে সাশ্রয় হওয়ার সাথে সাথে অনেক দ্রুত কাজ করতে পারে।

ক্লাউড সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠান নিজেরাই সফটওয়্যার আপডেট ও রক্ষনাবেক্ষণ, নিরাপত্তা, সীমাহীন স্টোরেজ ইত্যাদি সুবিধা প্রদান করে। অর্থাৎ ইকরার গৃহীত সিদ্ধান্ত যৌক্তিক।

প্রশ্ন ▶ ৯২ দৃশ্যকল্প-১



দৃশ্যকল্প-২

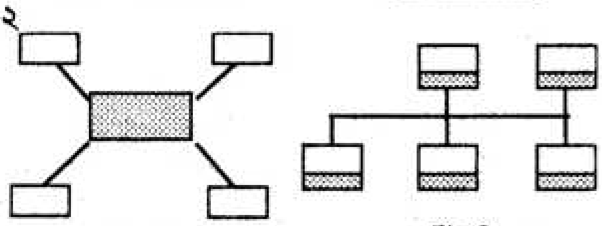


Fig-1 Fig-2

[চট্টগ্রাম ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. ডেটা কমিউনিকেশন মোড কী? ১

খ. '2G এর থেকে 3G বেশি সুবিধাজনক-ব্যাখ্যা কর। ২

গ. দৃশ্যকল্প-১ এ ডেটা কমিউনিকেশন প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এ Fig-1 ও Fig-2 কে সংযুক্ত করলে যা পাওয়া যাবে তার ব্যবহার ক্ষেত্র উল্লেখসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৯২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে ডেটা আদান-প্রদানে ডেটা প্রবাহের দিককে ডেটা কমিউনিকেশন মোড বলে।

খ 2G এর তুলনায় 3G বেশি নেটওয়ার্ক বেশি সুবিধাজনক। 3G মোবাইল প্রযুক্তি ব্যবহার করে 2G -এর তুলনায় দ্রুতগতিতে অনেক ডেটা স্থানান্তর করা যায়।

মোবাইল টিভি, ভিডিও কল, ইন্টারনেট ইত্যাদি 3G প্রযুক্তির মোবাইল নেটওয়ার্কে সম্ভব যা 2G প্রযুক্তিতে সম্ভব নয়। ফলে 3G নেটওয়ার্ক বেশি ব্যবহার বান্ধব ও সুবিধাজনক।

গ উদ্দীপক অনুযায়ী কোন ডিভাইসের মাধ্যমে ডেটাকে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে কিংবা এক কম্পিউটার থেকে অন্য এক বা একাধিক কম্পিউটারে স্থানান্তরের প্রক্রিয়াকে ডেটা কমিউনিকেশন বলে।

ডেটা কমিউনিকেশন সিস্টেমের উপাদান পাঁচটি। যথা -

i. উৎস
ii. প্রেরক
iii. মাধ্যম
iv. প্রাপক বা গ্রাহক
v. গন্তব্য



i. **উৎস:** যে ডিভাইস হতে ডেটা পাঠানো হয় বা যেখানে ডেটা তৈরি হয় তাকে উৎস বলে। যেমন- কম্পিউটার, ওয়ার্কস্টেশন, টেলিফোন হ্যান্ডসেট ইত্যাদি।

ii. **প্রেরক:** উৎস কম্পিউটার হতে ডেটা নিয়ে প্রেরক যন্ত্র কমিউনিকেশন মাধ্যমে পাঠায়। যেমন-মডেম। প্রেরক কম্পিউটারের সাথে যুক্ত মডেম কম্পিউটারের ডিজিটাল সংকেতকে অ্যানালগ সংকেতে পরিণত করে।

iii. **মাধ্যম:** যার মাধ্যমে ডেটা একস্থান হতে অন্য স্থানে পাঠানো হয়। ডেটা কমিউনিকেশন ম্যাধ্যম হিসেবে সরাসরি ক্যাবল বা ওয়্যারলেস মাধ্যম হতে পারে। ক্যাবলের মধ্যে টুইস্টেড পেয়ার, কো-এক্সিয়েল ক্যাবল, ফাইবার অপটিক ক্যাবল প্রভৃতি এবং ওয়্যারলেস মাধ্যমের মধ্যে রেডিও ওয়েভ, মাইক্রোওয়েভ, স্যাটেলাইট প্রভৃতি উল্লেখযোগ্য।

iv. **প্রাপক বা গ্রাহক:** কমিউনিকেশন মাধ্যম হতে ডেটা নিয়ে গ্রহণ করে গন্তব্য কম্পিউটারে পাঠায়। প্রাপক যন্ত্র হিসাবে মডেম ব্যবহার করা হয়। গ্রাহক কম্পিউটারের সাথে যুক্ত মডেম কম্পিউটারের অ্যানালগ সংকেতকে ডিজিটাল সংকেতে পরিণত করে।

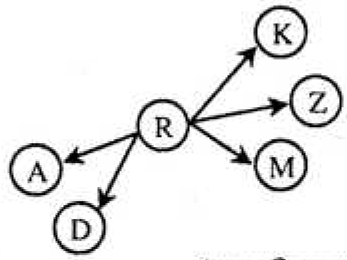
v. **গন্তব্য:** ডেটা গ্রহণের সর্বশেষ স্থান বা গন্তব্য। সর্বশেষ গন্তব্য হিসেবে কম্পিউটার, প্রিন্টার, ফ্যাক্স মেশিন, ওয়ার্কস্টেশন, টেলিফোন হ্যান্ডসেট প্রভৃতি ব্যবহৃত হয়।

ঘ দৃশ্যকল্প-২ এ Fig-1 ও Fig-2 কে সংযুক্ত করলে হাইব্রিড টপোলজি পাওয়া যাবে । এই হাইব্রিড টপোলজি এর ক্ষেত্র ও ব্যবহার নিচে উল্লেখ করা হলো -

স্টার, রিং, বাস ইত্যাদি নেটওয়ার্কের সমন্বয়ে যে নেটওয়ার্ক গঠিত হয় তাকে হাইব্রিড নেটওয়ার্ক বলে। ইন্টারনেট একটি হাইব্রিড নেটওয়ার্ক কেননা এতে প্রায় সব ধরনের টপোলজির নেটওয়ার্কই সংযুক্ত আছে।

হাইব্রিড নেটওয়ার্কের সুবিধা ও অসুবিধা নির্ভর করছে ঐ নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত টপোলজিগুলোর উপর। ইন্টারনেট একটি হাইব্রিড নেটওয়ার্ক কেননা এতে প্রায় সব ধরনের নেটওয়ার্কই সংযুক্ত থাকে। হাইব্রিড নেটওয়ার্ক টপোলজির সম্প্রসারণ ও সমস্যা নির্ণয় সহজ এবং ব্যবহৃত প্রতিটি টপোলজির সুবিধা পাওয়া যায়। এছাড়া হাব যুক্ত করে নেটওয়ার্ক সম্প্রসারণ করা যায় এবং এই নেটওয়ার্কের ট্রাবলশুটিং সহজ।

প্রশ্ন ▶ ৯৩



[রাজশাহী সরকারি সিটি কলেজ, রাজশাহী]

ক. Wi-Fi এর পূর্ণরূপ কী? ১

খ. ডেটা কমিউনিকেশনে কেন প্রাপক ব্যবহার করা হয়? ২

গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত ডেটা কমিউনিকেশন মোডটি বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে R এর সাথে Z কে বিচ্ছিন্ন করা হলে ডেটা কমিউনিকেশনের মোডের কী ধরনের পরিবর্তন হচ্ছে তা বিশ্লেষণ করো। ৪

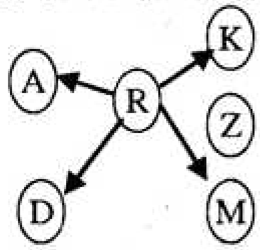
৯৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক Wireless Fidelity শব্দের সংক্ষিপ্ত রূপ Wi-Fi হচ্ছে LAN (Local Area Network) এর ওয়্যারলেস ব্যবস্থা। এর সাহায্যে পোর্টেবল বা বহনযোগ্য ডিভাইসকে (ল্যাপটপ কম্পিউটার, মোবাইল ফোন) সহজে ইন্টারনেটের সাথে যুক্ত করা যায়।

খ কোন ডেটাকে এক প্রান্ত থেকে অন্য প্রান্তে কিংবা এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে কিংবা এক ডিভাইস থেকে অন্য ডিভাইসে অথবা এক জনের ডেটা অন্য সবার নিকট স্থানান্তরের প্রক্রিয়াই হলো ডেটা কমিউনিকেশন। সুতরাং ডেটা কমিউনিকেশন একতরফা হয় না। এর জন্য অবশ্যই প্রেরক এবং প্রাপক থাকতে হবে। ডেটা কমিউনিকেশনে যদি কোন প্রাপক না থাকে তাহলে ডেটা গ্রহণ করবে কে? আর ডেটা গ্রহণ না করলে কোন কমিউনিকেশনই হবে না। তাই ডেটা কমিউনিকেশন হতে হলে অবশ্যই প্রাপক থাকতে হবে।

গ উদ্দীপকের ডেটা কমিউনিকেশন মোড হলো ব্রডকাস্ট। ব্রডকাস্ট মোডে নেটওয়ার্কের যেকোনো একটি নোড (যেমন: কম্পিউটার) থেকে ডেটা প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধীনস্ত সকল নোডই গ্রহণ করে। উদাহরণ হিসেবে রেডিও-টেলিভিশন সম্প্রসারণের কথা বলা যেতে পারে। উদ্দীপকের চিত্রে R নোড থেকে কোনো ডেটা প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধীনস্ত সকল নোডই (A,D,K,Z,M) গ্রহণ করবে। উদাহরণ: রেডিও ও টিভির সাধারণ অনুষ্ঠানমালা।

ঘ উদ্দীপকের R এর সাথে Z কে বিচ্ছিন্ন করা হলে ডেটা কমিউনিকেশন মোড হবে মাল্টিকাস্ট। মাল্টিকাস্ট মোডে নেটওয়ার্কের কোনো একটি নোড থেকে ডেটা প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধীনস্ত সকল নোডই গ্রহণ করতে পারে না। শুধুমাত্র যে সকল নোডকে অনুমতি দেওয়া হয় তারা গ্রহণ করতে পারে। নেটওয়ার্কভুক্ত যেকোনো নোডকে এ পদ্ধতিতে ডেটা গ্রহণ হতে বিরত রাখা যায়। যেমন: গ্রুপ SMS, গ্রুপ MMS, ই-মেইল, টেলিকনফারেন্সিং-এ বা ভিডিও কনফারেন্সিং-এর ক্ষেত্রে যাদের অনুমতি থাকবে তারাই শুধুমাত্র অংশগ্রহণ করতে পারবে। উদ্দীপকের R এর সাথে Z কে বিচ্ছিন্ন করা হলে চিত্রটি হবে নিম্নরূপ।



চিত্রে Z নোডটি একই নেটওয়ার্কে থাকার পরও অনুমতি না পাওয়ায় ডেটা আদান-প্রদানে অংশ গ্রহণ করতে পারছে না।

প্রশ্ন ▶ ৯৪ একটি কলেজে ২০টি কম্পিউটার নিয়ে একটি নেটওয়ার্ক তৈরি করা হয়। এখানে একটি কম্পিউটারকে সার্ভার হিসেবে ব্যবহার করা হচ্ছে। কিন্তু কিছুদিন পর সার্ভারটি নষ্ট হয়ে যাওয়ায় নেটওয়ার্কটি অকার্যকর হয়ে পড়ে। এ পরিস্থিতিতে একজন বিশেষজ্ঞ পরামর্শ দেন যে যদি প্রতিটি কম্পিউটারের সাথে প্রতিটি কম্পিউটারের সংযোগ করা যায় তবে সার্ভারজনিত সমস্যার সমাধান সম্ভব।

[রাজশাহী সরকারি সিটি কলেজ, রাজশাহী]

ক. WAN কী? ১

খ. ব্যাকবোন হিসেবে অপটিক ফাইবারকে ব্যবহার করা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের প্রাথমিক নেটওয়ার্কটি বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের বিশেষজ্ঞের পরামর্শকৃত নেটওয়ার্কটি প্রাথমিক নেটওয়ার্ক থেকে কী উন্নততর– বিশ্লেষণ করো। ৪

৯৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিস্তৃত ভৌগলিক এলাকায় অবস্থিত একাধিক ল্যান বা ম্যানকে নিয়ে গড়ে উঠে ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক। এধরনের নেটওয়ার্ক গড়ে উঠে টেলিফোন কোম্পানীর ক্যাবল ব্যবহার করে।

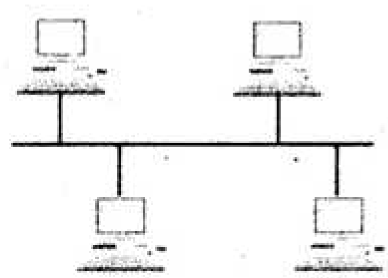
খ ফাইবার অপটিক্যাল ক্যাবল হচ্ছে কাঁচের তন্তুর তৈরি এক ধরনের ক্যাবল এবং আলোকরশ্মি পরিবাহী। এর মধ্য দিয়ে আলোর গতিতে ডেটা স্থানান্তরিত হয়। ইহার ব্যান্ডউইডথ উচ্চ এবং বৈদ্যুতিক ও চুম্বক প্রবাহ হতে মুক্ত। তাছাড়া ডেটা ট্রান্সফারে অধিক নিরাপত্তা প্রদান করে। অর্থাৎ পরিবেশের চাপ তাপ দ্বারা ডেটা আদান প্রদানে বাধাগ্রস্থ হয় না। এজন্য ফাইবার অপটিক্যাল নেটওর্য়াকের ব্যাকবোন হিসেবে কাজ করে।

গ উদ্দীপকের প্রাথমিক নেটওয়ার্কটি ছিল স্টার টপোলজি। স্টার টপোলজিতে নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটার থেকে কেবল বের হয়ে এসে একটি কেন্দ্রিয় স্থানে যুক্ত হয়। এই কেন্দ্রিয় স্থানে এসব ক্যাবল একটি ডিভাইসের সাথে যুক্ত হয় যাকে কনসেনট্রেটর বলে। এ কনসেনট্রেটর হাব বা সুইচ হতে পারে। কোনো কম্পিউটার ডেটা ট্রান্সফার করতে চাইলে তা প্রথমে সে হাব অথবা সুইচে পাঠিয়ে দেয়। এরপর হাব বা সুইচ সে সিগনালকে লক্ষ্যস্থলে পাঠিয়ে দেয়। সহজেই নেটওয়ার্কে অধিকসংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে। স্টার টপোলজিতে কম্পিউটারের সংখ্যা নির্ভর করে হাবে কয়টি পোর্ট আছে তার ওপর। একটি হাবের সবকটি পোর্ট ব্যবহৃত হলে এই নেটওয়ার্ককে সম্প্রসারণ করা যেতে পারে আরেকটি হাব সেই হাবের সাথে যোগ করে। এখানে হাবের সংখ্যা বাড়িয়ে নেটওয়ার্কে অধিক সংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে।

ঘ উদ্দীপকের নেটওয়ার্ক পরিবর্তন করে বিশেষজ্ঞ যে নেটওয়ার্কের পরামর্শ দিয়েছেন সেটি হলো মেশ টপোলজির। মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। এতে প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের মধ্যে আলাদা আলাদা লিংক বা বাস থাকে। তাই প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশন সরাসরি যেকোনো ওয়ার্কস্টেশনের সাথে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে। বিশেষজ্ঞের পরামর্শকৃত নেটওয়ার্ক প্রাথমিক নেটওয়ার্ক হতে উন্নত। এর স্বপক্ষে নিচে যুক্তি দেয়া হলো–

- যেকোনো দুইটি নোডের মধ্যে অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায়।
- কোনো কম্পিউার বা সংযোগ লাইন নষ্ট হয়ে গেলে তেমন কোনো অসুবিধা হয় না। অর্থাৎ সহজে নেটওয়ার্কে খুব বড় ধরনের সমস্যা সৃষ্টি হয় না।
- ডেটা কমিউনিকেশনে অনেক বেশি নিশ্চয়তা থাকে।
- নেটওয়ার্কের সমস্যা খুব সহজে সমাধান করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৯৫



[নিউ গভ: ডিগ্রী কলেজ, রাজশাহী]

ক. CDMA কী? ১
খ. হাব ও সুইচ এর মধ্যে পার্থক্য লেখো। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত নেটওয়ার্কে কিভাবে ডেটা আদান-প্রদান হয়ে থাকে? বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত নেটওয়ার্কে প্রয়োজনীয়তা আছে কী? উত্তরের স্বপক্ষে তোমার মতামত তুলে ধরো। ৪

৯৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক CDMA এর পুরো অর্থ হলো Code Division Multiple Access। আমেরিকান ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন গবেষণা ও উন্নয়ন প্রতিষ্ঠান CDMA একটি অ্যাডভান্সড ডিজিটাল ওয়্যারলেস প্রযুক্তি। এই প্রযুক্তিতে প্রতিটি কল বা ডেটা পাঠানো হয় ইউনিক কোডিং পদ্ধতি ব্যবহার করে। এটির শুরু দ্বিতীয় প্রজন্মের ওয়্যারলেস প্রযুক্তির মাধ্যমে।

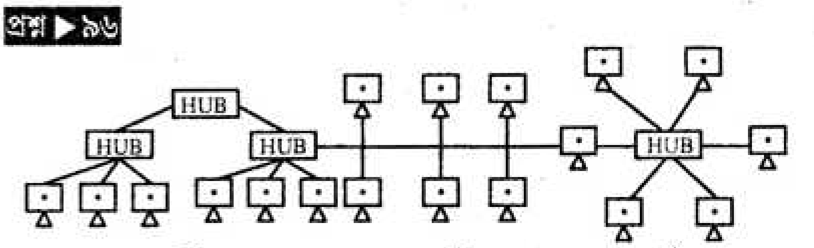
খ হাব ও সুইচের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

হাব	সুইচ
১. সিগনাল প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের নিকট পাঠায়।	১. ডেটা সিগনাল নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত প্রাপক কম্পিউটারের সুনির্দিষ্ট পোর্টে পাঠায়।
২. সিগনাল ফিল্টার করতে পারে না।	২. সিগনাল ফিল্টার করতে পারে।
৩. কলিশন ডোমেইনকে বিস্তৃত করে।	৩. কলিশন ডোমেইনকে সীমিত করে দেয়।
৪. ধীর গতির।	৪. দ্রুত গতির।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত নেটওয়ার্কটি হলো বাস টপোলজির। সাধারণ বাস নেটওয়ার্কে সচরাচর একটি মাত্র ক্যাবল কোনো প্রকার ইলেকট্রনিক ডিভাইস যেমন রিপিটার বা এমপ্লিফায়ার ছাড়া ব্যবহৃত হয় যাতে এক কম্পিউটারের সিগন্যাল আরেক কম্পিউটারে সরাসরি যেতে পারে। যখন একটি কম্পিউটার অন্য কোনো কম্পিউটারের উদ্দেশ্যে মেসেজ পাঠায় তখন সেই মেসেজ সিগনাল ক্যাবলের মাধ্যমে পরিবাহিত হয়ে সব কটি কম্পিউটারের নিকট পৌঁছে। যে কম্পিউটারের উদ্দেশ্যে সেটি পাঠানো হয় কেবল সেটিই সে মেসেজ গ্রহণ করে আর অন্যরা কেবল সেই প্যাকেটকে বাতিল করে দেয়। বাস টপোলজিতে একপ্রান্ত থেকে আরেক প্রান্ত পর্যন্ত সিগনাল অবাধে যেতে পারে। যদি ক্যাবলের প্রান্তকে টার্মিনেট করা না হয় তাহলে দেখা যাবে সিগনাল একপ্রান্ত থেকে আরেক প্রান্তে যাচ্ছে কিন্তু সেখান থেকে ধাক্কা খেয়ে আবার ফেরত আসছে। এভাবে ক্রমাগত ইলেকট্রিক সিগনাল যাতায়াত করতে থাকে এবং এর পরের সিগনালের সাথে মিশে গোলমাল পাকাবে। প্রান্ত থেকে সিগনাল ফিরে আসাকে বলা হয় রিংগিং। এই রিংগিং যাতে ঘটতে না পারে তার জন্য ক্যাবলের প্রান্তে টার্মিনেটর নামের একটি রোধক ব্যবহার করা হয়। এই টার্মিনেটর ইলেকট্রিক্যাল সিগনালকে নিঃশেষ করে দেয়, ফলে তা প্রতিফলিত হতে পারে না।

ঘ বাস টপোলজি ব্যবহার করে বিভিন্ন শহরের ক্যাবল অপারেটররা। ক্যাবল অপারেটররা তাদের অফিস থেকে একটি ব্যাকবন ক্যাবল বিভিন্ন এলাকাতে ছড়িয়ে দেয় এবং সেখান থেকে তাদের ক্লায়েন্টরা সংযোগ নেয়। ফলে তারা ডিস অ্যান্টেনার সাথে কানেক্টেড হয়। আবার সাবমেরিন ক্যাবল গুলোই সমুদ্রের তলদেশ দিয়ে বিভিন্ন দেশের উপর দিয়ে চলে যায়। প্রতিটি দেশে শুধু একটি কানেকশন পায়। তারপর তাদের দেশের মধ্যে এটা ভাগ করে দেয়। ফলে সাবমেরিন ক্যাবল স্থাপনে বাস টপোলজি ব্যবহার করা হয়। ফলে এটা এখন স্যাটেলাইটের চেয়েও বেশি গুরত্ব পাচ্ছে।

প্রশ্ন ▶ ৯৬



[অমৃত লাল দে মহাবিদ্যালয়, বরিশাল]

ক. নেটওয়ার্ক টপোলজি কী? ১
খ. সাবমেরিন ক্যাবল সম্পর্কে বুঝিয়ে লিখ। ২
গ. উদ্দীপকের 'ক' ব্যবস্থাটি সম্পর্কে লিখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকের 'খ' ও 'গ' ব্যবস্থার কোনটি বেশি গ্রহণযোগ্য? যুক্তির মাধ্যমে সত্যতা নিরূপণ করো। ৪

৯৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক টপোলজি হচ্ছে নেটওয়ার্কের অর্ন্তগত কম্পিউটার বা অন্যান্য ডিভাইসসমূহের মধ্যে সংযোগ স্থাপনের কৌশল।

খ সমুদ্রের তলদেশ দিয়ে স্থাপিত আন্তঃমহাদেশীয়ং ফাইবার অপটিক ক্যাবলকে সাবমেরিন ক্যাবল বলে। সাবমেরিন কমিউনিকেশন্স কেবল বা সাবমেরিন ক্যাবল সিস্টেম এমন ধরনের সিস্টেম যা সমুদ্রের নিচ দিয়ে বিভিন্ন দেশের মধ্যে টেলিযোগ ব্যবস্থা স্থাপন করে। এটি একটি ভিন্নধর্মী টেলিযোগাযোগ মাধ্যম। রেডিও ট্রান্সমিশনের মাধ্যমে ইথারে ছুঁড়ে দেয়া তথ্য আয়নোস্ফিয়ার হয়ে আমাদের কাছে ফেরত আসে। সাধারণত দ্রুত যোগাযোগের জন্য খুঁটির মাধ্যমে তার স্থাপন করা হয়। এটি একটি নির্দিষ্ট ভূখণ্ডে সম্ভব। কিন্তু মহাদেশ থেকে মহাদেশে যোগাযোগের জন্য সমুদ্রের নিচ দিয়ে তারের মাধ্যমে সংযোগ স্থাপন করা হয়। গভীরতার সাথে তুলনা করতে গিয়েই সাবমেরিনের সাথে মিল রেখে নাম দেয়া হয়েছে সাবমেরিন ক্যাবল।

গ উদ্দীপকের ক ব্যবস্থাটি হলো ট্রি টপোলজি। মূলত স্টার টপোলজির সম্প্রসারিত রূপই হলো ট্রি টপোলজি। এ টপোলজিতে একাধিক হাব (HUB) ব্যবহার করে সমস্ত কম্পিউটারগুলোকে একটি বিশেষ স্থানে সংযুক্ত করা হয় যাকে বলে রুট (Root)। সেখানে তাদের সংকেত পাঠানোর গতি বৃদ্ধির জন্য উচ্চ গতি বিশিষ্ট সংযোগ দ্বারা সার্ভার কম্পিউটারের সাথে যুক্ত করা হয়। ট্রি সংগঠনে এক বা একাধিক স্তরের কম্পিউটার হোস্ট কম্পিউটারের সাথে যুক্ত থাকে। দ্বিতীয় স্তরের কম্পিউটারের সাথে আবার তৃতীয় স্তরের কম্পিউটার যুক্ত থাকে। দ্বিতীয় স্তরের কম্পিউটারগুলো তৃতীয় স্তরের কম্পিউটারের হোস্ট হিসেবে কাজ করে।

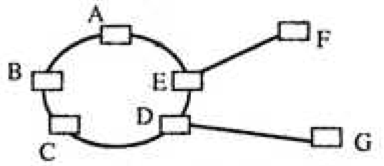
ঘ উদ্দীপকে পরবর্তীতে তৈরি নেটওয়ার্ক দুটি হলো বাস টপোলজি এবং স্টার টপোলজি। এদের মধ্যে স্টার টপোলজি নেটওয়ার্কটি অফিসের জন্য সুবিধাজনক। বাস নেটওয়ার্ক সুবিধাজনক নয় কেন তার যুক্তি নিচে দেওয়া হলো।

- কেবল একটিমাত্র কম্পিউটার মেসেজ পাঠাতে পারে। তার মেসেজ পাঠানো শেষ না হওয়া পর্যন্ত অন্যদের অপেক্ষা করতে হয়।
- প্রতিটি ব্যারেল ইলেকট্রিক্যাল সিগনালকে দুর্বল করে দেয়। তাই বেশি সংখ্যক ব্যারেল কানেক্টর ব্যবহার করে বাসকে সম্প্রসারণ করা হলে নেটওয়ার্ক পারফরম্যান্স খারাপ হয়।
- বাস নেটওয়ার্ক ট্রাবলশ্যুট করা কষ্টকর।
- নেটওয়ার্কে কম্পিউটার সংখ্যা বেশি হলে প্রচন্ড ট্রাফিক সৃষ্টি হয় এবং ডেটা ট্রান্সমিশন বিঘ্নিত হয়।
- এই টপোলজিতে ডেটা ট্রান্সমিশনের জন্য কোনো সমন্বয়ের ব্যবস্থা নেই।

স্টার টপোলজি কেন সুবিধাজন তার কারণ নিম্নরূপ:

- সহজেই নেটওয়ার্কে অধিকসংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে।
- নেটওয়ার্কে কোনো সমস্যা দেখা দিলে সহজেই কেন্দ্রিয় অবস্থান অর্থাৎ হাব থেকে সমস্যা অনুসন্ধান শুরু করা যায়। ইনটেলিজেন্ট হাব ব্যবহার করা হলে সেটি নেটওয়ার্ক মনিটরিঙের কাজও করতে পারে।
- হাব বিভিন্ন ধরনের ক্যাবল সাপোর্ট করলে একইসাথে কয়েক ধরনের ক্যাবল ব্যবহারের সুবিধা পাওয়া যায়।

প্রশ্ন ▶ ৯৭



[জালালাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

ক. ক্লাউড কম্পিউটিং কী? ১

খ. "অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবলকে নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন বলা হয়" —ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের টপোলজির "A" ডিভাইসটি নষ্ট হলে ডেটা চলাচলের ক্ষেত্রে যে সমস্যার সৃষ্টি হবে তা ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের শুধুমাত্র "A,B,C,D" এই চারটি ডিভাইসের মধ্যে কী ব্যবস্থা গ্রহণ করলে ডেটা চলাচলের গতি সবচেয়ে বেশি হবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৯৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং।

খ ফাইবার অপটিক ক্যাবল ডাই-ইলেকট্রিক অন্তরক পদার্থ দিয়ে তৈরি কাচের তন্তুর মধ্যে দিয়ে আলোর গতিতে ডেটা আদান প্রদান করতে পারে। বিপুল পরিমাণ ডেটা পরিবহনে সক্ষম এই ক্যাবল দিয়ে পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন প্রযুক্তি ব্যবহার করে ডেটা আদান প্রদান করে। এছাড়া একসাথে একাধিক তথ্য প্রেরণ ও রাসায়নিক নিস্ক্রিয়তার কারণে ফাইবার অপটিক ক্যাবল নেটওয়ার্ক এর ব্যাকবোন বলা হয়।

গ উদ্দীপকে A,B,C,D,E দিয়ে রিং টপোলজি গঠিত। উদ্দীপকের A নোডটি নষ্ট হলে ডেটা চলাচলের ক্ষেত্রে বিঘ্ন ঘটবে। এই টপোলজিতে কোনো কম্পিউটার অন্য কোনো কম্পিউটারের নিকট মেসেজ পাঠাতে চাইলে সেটি এর নিকটবর্তী কম্পিউটারের নিকট যাবে। সে কম্পিউটার দেখবে সেই মেসেজটি তার জন্য কি না। সেটি তার জন্য না হলে সে ওই মেসেজকে পরবর্তী কম্পিউটারের নিকট পাঠাবে, এভাবে সেটি গন্তব্যে পৌছাবে। প্রতিটি কম্পিউটার সেই সিগনালকে বর্ধিত করে পরের কম্পিউটারের নিকট পাঠায়।

নেটওয়ার্ক রিং থেকে কোনো কম্পিউটার সরিয়ে নিলে কিংবা নষ্ট হলে নেটওয়ার্কটি নষ্ট হয়ে যায়। অর্থাৎ A নোডটি নষ্ট হলে সে কোনো ডেটা রিসিভ বা প্রেরণ করতে পারবে না ফলে সমস্ত নেটওয়ার্ক কাজ নষ্ট হবে।

ঘ উদ্দীপকের শুধুমাত্র A,B,C,D এই চারটি ডিভাইসের মধ্যে মেশ টপোলজি তৈরি করলে ডেটা চলাচলের গতি বৃদ্ধি পাবে। এই চারটি ডিভাইসের মধ্যে প্রত্যেকটির সাথে প্রত্যেকটির সংযোগ তৈরি করে মেশ টপোলজি গঠন করা যাবে। মেশ টপোলজির ক্ষেত্রে নেটওয়ার্কের অধীনস্ত প্রত্যেক কম্পিউটার অন্য সব কম্পিউটারের সঙ্গে সরাসরি যুক্ত থাকে। এতে প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশনের মধ্যে আলাদা আলাদা লিংক বা বাস থাকে। তাই প্রতিটি ওয়ার্কস্টেশন সরাসরি যেকোনো ওয়ার্কস্টেশনের সাথে ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে। যেকোনো দুইটি নোডের মধ্যে অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সংকেত আদান-প্রদান করা যায়। কোনো কম্পিউটার বা সংযোগ লাইন নষ্ট হয়ে গেলে তেমন কোনো অসুবিধা হয় না। অর্থাৎ সহজে নেটওয়ার্ক খুব বড় ধরনের সমস্যা সৃষ্টি হয় না। এতে ডেটা কমিউনিকেশনে অনেক বেশি নিশ্চয়তা থাকে।

প্রশ্ন ▶ ৯৮ দৃশ্যকল্প-১ : 'ক' প্রতিষ্ঠানের একটি ওয়েবসাইট রয়েছে। ওয়েবসাইটে একটি নির্দিষ্ট সময়ে ব্যবহারকারীর সংখ্যা বাড়ায় ঐ সময়ে সার্ভারে প্রচণ্ড চাপ পড়ে। এই চাপ কমানোর জন্য প্রতিষ্ঠানটি খরচের দিক ও অন্যান্য বিষয় বিবেচনা করে ঐ সময়ের জন্য ইন্টারনেটে সার্ভার ভাড়া নেওয়ার প্রযুক্তিগত ব্যবস্থা গ্রহণ করে।

দৃশ্যকল্প-২ : 'খ' বিশ্ববিদ্যালয় তাদের বিভিন্ন বিভাগের কম্পিউটারগুলোর নেটওয়ার্কে ব্যবহৃত ব্যাকবোন তার পরিবর্তন করে এক ধরনের ক্যাবল ব্যবহার করে যাতে ডেটা আদান প্রদান হয় আলোক সিগন্যালে। এর ফলে নেটওয়ার্কে ডেটা আদান-প্রদানের গতি অনেক বৃদ্ধি পায়।

[বরগুনা সরকারি মহিলা কলেজ, বরগুনা]

ক. মডেম কী? ১

খ. ডেটা ট্রান্সমিশনে ব্লক আকারের গতি বেশি— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. 'খ' বিশ্ববিদ্যালয় ব্যাকবোন তার হিসাবে কোন ধরনের ক্যাবল ব্যবহার করেছে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. "অর্থনৈতিক ও প্রযুক্তিগত দিক থেকে কম্পিউটারের জগতে 'ক' প্রতিষ্ঠানটির গৃহীত প্রযুক্তি এক নতুন বিপ্লব সূচনা করেছে।" উক্তিটির যথার্থতা মূল্যায়ন করো। ৪

৯৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মডেম (Modem) একটি ডেটা কমিউনিকেশন ডিভাইস যা ডেটাকে এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে মাধ্যমের সাহায্যে পৌছে দেয়। মডেম (Modem) শব্দটি মডুলেটর-ডিমডুলেটর (MOdulator ও DeModulator) এর সংক্ষিপ্ত রূপ।

খ সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবস্থায় প্রেরক স্টেশনে প্রথমে ডেটাকে কোনো প্রাথমিক স্টোরেজ ডিভাইসে সংরক্ষণ করে নেয়া হয় যাতে এখানে ক্যারেক্টারসমূহ ব্লক বাধতে পারে। অতঃপর ডেটার ক্যারেক্টারসমূহকে ব্লক (যাকে প্যাকেটও বলা হয়) আকারে ভাগ করে প্রতিবারে একটি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয়। আর ডেটা ব্লক আকারে যায় বলে এরই ট্রান্সমিশনের গতি বেশি।

গ খ বিশ্ববিদ্যালয় ব্যাকবোন হিসাবে অপটিক্যাল ফাইবার ব্যবহার করেছে। ফাইবার অপটিক ক্যাবল তার মাধ্যমের মধ্যে সবচেয়ে শক্তিশালী মাধ্যম। ফাইবার অপটিক ক্যাবলে কেন্দ্রের মূল তারটি তৈরি হয় সিলিকা, কাঁচ অথবা স্বচ্ছ প্লাস্টিক দিয়ে। কাঁচকে মিডিয়া হিসেবে ব্যবহারের বড় সুবিধা হলো এই যে, এতে ইএমআই নেই। সে কারণে ডেটা সিগনাল পরিবর্তিত হওয়ার ভয়ও নেই। কাঁচের মধ্য দিয়ে আলোক সংকেতরূপে ডেটা প্রবাহিত হয় বলে এর গতি অনেক বেশি হয়। এটি ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের পরিবর্তে লাইট সিগনাল ট্রান্সমিট করে। এতে আলোকের পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা উৎস থেকে গন্তব্যে গমন করে। ইলেকট্রিসিটির মতো আলোক সংকেত বাইরে ছড়িয়ে পড়ে না বলে এতে এটেনুয়েশন নেই বললেই চলে। এটেনুয়েশন না থাকায় এর মাঝ দিয়ে সিগনাল অনেক দূরত্ব পর্যন্ত অতিক্রম করতে পারে। ফাইবার অপটিক ক্যাবলে EMI নেই বলে এটি সব স্থানে ব্যবহার করা যায়, এমনকি যেখানে অনেক ইলেকট্রিক্যাল ইন্টারফারেন্স বর্তমান। যেমন কোনো ইলেকট্রিক্যাল ওয়ার্কশপের মাঝে নেটওয়ার্ক তৈরি করতে হলে একমাত্র ফাইবার অপটিকই দিতে পারে EMI থেকে মুক্তি।

ঘ 'ক' প্রতিষ্ঠানটি যে সেবা গ্রহণ করেছে তা হলো ক্লাউড কম্পিউটিং। ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং। এটি একটি বিশেষ পরিষেবা। এখানে 'ক্লাউড' বলতে দূরবর্তী কোনো শক্তিশালী সার্ভার কম্পিউটারকে বোঝানো হয়। বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে ইন্টারনেট সংযুক্ত কম্পিউটারের মাধ্যমে 'ক্লাউড' প্রদত্ত সেবাসমূহ ভোগ করা যায়। 'ক্লাউড কম্পিউটিং' কম্পিউটিং শক্তি, অনলাইন পরিষেবা, ডেটা অ্যাকসেস, ডেটা স্পেস প্রদান করে। ক্লাউড কম্পিউটিং আজকের দিনে খুব গুরুত্বপূর্ণ।

ক্লাউড কম্পিউটিং-এর সুবিধা:

১. অপারেটিং খরচ তুলনামূলক কম থাকে।
২. নিজস্ব হার্ডওয়্যার বা সফটওয়্যারের প্রয়োজন হয় না ফলে খরচ কম।
৩. সার্বক্ষণিক ব্যবহার করা যায়।
৪. যেকোনো স্থান থেকে ইন্টারনেটের মাধ্যমে তথ্য আপলোড বা ডাউনলোড করা যায়।
৫. তথ্য কীভাবে প্রসেস বা সংরক্ষিত হবে তা জানার প্রয়োজন হয় না।
৬. স্বয়ংক্রিয়ভাবে সফটওয়্যার আপডেট করা হয়ে থাকে।
৭. যেকোনো ছোট বা বড় হার্ডওয়্যার-এর মধ্যে অ্যাপ্লিকেশন ব্যবহারের সুবিধা রয়েছে।

৮. সহজে কাজকর্ম মনিটরিং এর কাজ করা যায় ফলে বাজেট ও সময়ের সাথে তাল মিলিয়ে কর্মকাণ্ড পরিচালনা করা যায়।

সুতরাং অর্থনৈতিক ও প্রযুক্তিগত দিকে থেকে কম্পিউটার জগতে 'ক' প্রতিষ্ঠানটি গৃহীত প্রযুক্তি এক নতুন বিপ্লব সূচনা করেছে উক্তিটি যথার্থ।

প্রশ্ন ▶ ৯৯ দৃশ্যকল্প-১ : তৌফিক আফ্রিকা মিশনে যাওয়ার পর সে বুঝতে পারল তার মোবাইলে ব্যবহৃত সংযোগ স্থাপনকারী মাইক্রোচিপ নেটওয়ার্কের সাথে যোগাযোগ করতে পারছে না কারণ এতে কোন রোমিং সুবিধা নেই।

দৃশ্যকল্প-২ : দীপা প্রাইমারি স্কুলের শিক্ষক। তার স্কুলে একটি যন্ত্র আছে যার সাহায্যে ১০০ মিটার দূর থেকে ইন্টারনেট চালানো যায়।

[আব্দুল কাদির মোল্লা সিটি কলেজ, নরসিংদী]

ক. গেটওয়ে কী? ১

খ. ক্লাউড কম্পিউটিং-এর সুবিধা লেখো। ২

গ. দৃশ্যকল্প-১ : এ ব্যবহৃত মাইক্রোচিপ কোন প্রযুক্তিতে কাজ করে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ : এ ব্যবহৃত প্রযুক্তির সাথে ওয়াইম্যাক্স-এর তুলনা করো। ৪

৯৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক গেটওয়ে হলো এমন একটি কানেক্টিং ডিভাইস যা ভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্কসমূহকে যুক্ত করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

খ ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং। ক্লাউড কম্পিউটিং-এর সুবিধা নিম্নরূপ:

১. অপারেটিং খরচ তুলনামূলক কম থাকে।
২. নিজস্ব হার্ডওয়্যার বা সফটওয়্যারের প্রয়োজন হয় না ফলে খরচ কম।
৩. সার্বক্ষণিক ব্যবহার করা যায়।
৪. যেকোনো স্থান থেকে ইন্টারনেটের মাধ্যমে তথ্য আপলোড বা ডাউনলোড করা যায়।
৫. তথ্য কীভাবে প্রসেস বা সংরক্ষিত হবে তা জানার প্রয়োজন হয় না।
৬. স্বয়ংক্রিয়ভাবে সফটওয়্যার আপডেট করা হয়ে থাকে।
৭. যেকোনো ছোট বা বড় হার্ডওয়্যার-এর মধ্যে অ্যাপ্লিকেশন ব্যবহারের সুবিধা রয়েছে।
৮. সহজে কাজকর্ম মনিটরিং এর কাজ করা যায় ফলে বাজেট ও সময়ের সাথে তাল মিলিয়ে কর্মকাণ্ড পরিচালনা করা যায়।

গ দৃশ্যকল্প-১ এ ব্যবহৃত মাইক্রোচিপটি CDMA-Code Division Multiple Access প্রযুক্তিতে কাজ করে। আমেরিকান ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন গবেষণা ও উন্নয়ন প্রতিষ্ঠান "কোয়ালকম" (Qualcom) আবিষ্কৃত CDMA একটি অ্যাডভান্সড ডিজিটাল ওয়্যারলেস প্রযুক্তি। এই প্রযুক্তিতে প্রতিটি কল বা ডেটা পাঠানো হয় ইউনিক কোডিং পদ্ধতি ব্যবহার করে। এটির শুরু দ্বিতীয় প্রজন্মের ওয়্যারলেস প্রযুক্তির মাধ্যমে। CDMA যে পদ্ধতিতে ডেটা আদান-প্রদান করে তাকে স্প্রেড স্পেকট্রাম (Spread spectrum) বলা হয়। এ পদ্ধতিতে ব্যবহারকারীকে একটি কোড দেওয়া হয় যা রিসিভার প্রান্তে পুনরুদ্ধার করা সম্ভব। এটি একাধিক ব্যবহারকারীকে একই ফ্রিকুয়েন্সির ব্যান্ড শেয়ার করার সুবিধা দিয়ে থাকে যা মাল্টিপল অ্যাকসেস নামে পরিচিত। বাংলাদেশে মোবাইল অপারেটর সিটিসেল, CDMA প্রযুক্তি ব্যবহার করে। CDMA তে ট্রান্সমিশন পাওয়ার খুবই কম। তাই কথা বলার সময় রেডিয়েশন কম হয়। তাই একে গ্রীন ফোনও (Green Phone) বলা হয়। যেহেতু CDMA সিস্টেমে কম পাওয়ার দরকার হয় সেহেতু ব্যাটারির আয়ুষ্কাল বৃদ্ধি পায়। CDMA-এর কল মান অপেক্ষাকৃত ভালো। একই ব্যান্ডউইডথ-এ CDMA সিস্টেম GSM সিস্টেম অপেক্ষা ৪ থেকে ৫ গুণ বেশি ধারণক্ষম। নেটওয়ার্ক সেল সাইট ১১০ কি.মি. পর্যন্ত কভার করে। ডেটা ট্রান্সফার রেট ১৫৪ - ৬১৪ kbps। CDMA-তে আন্তর্জাতিক রোমিং সুবিধা অপ্রতুল। এ প্রযুক্তিতে যেকোনো ধরনের মোবাইল সেট ব্যবহার করা যায় না। এর জনপ্রিয়তা ও ব্যবহার তুলনামূলক কম। এ প্রযুক্তিতে ব্যবহারকারী বাড়ার সাথে সাথে ট্রান্সমিশনের গুণগত মান হ্রাস পায়।

ঘ দৃশ্যকল্প-২ তে যে প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়েছে তা হলো Wi-Fi। নিচে Wi-Fi ও Wi-Max এর মধ্যে তুলনা করা হলো।

Wi-Fi	Wi-MAX
১. Wi-Fi শব্দটির পূর্ণরূপ হচ্ছে Wireless Fidelity।	১. WiMAX এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Worldwide Interoperabilty for Microwave Access।
২. স্বল্পপাল্লার প্রযুক্তি যা প্রধানত বাড়ির অভ্যন্তরে বা সীমিত পরিসরে ব্যবহার করা হয়।	২. দীর্ঘপাল্লার প্রযুক্তি যা বহু দূর পর্যন্ত ওয়্যারলেস ব্রডব্যান্ড সরবরাহ করে থাকে।
৩. ওয়াই-ফাই পণ্যগুলো WLAN তৈরির জন্য ব্যবহৃত হয়।	৩. ওয়াই-ম্যাক্স পণ্যগুলো WMAN তৈরির জন্য ব্যবহৃত হয়।
৪. ওয়াই-ফাই হলো একটি এন্ড-ইউজার প্রযুক্তি যেখানে ব্যবহারকারী ওয়াই-ফাই ডিভাইসসমূহ কিনতে পারেন এবং এগুলো নিজেরাই কনফিগার করতে পারেন।	৪. ওয়াইম্যাক্স স্থাপন করা হয় কোনো সার্ভিস প্রোভাইডারের মাধ্যমে।
৫. কভারে এরিয়া সাধারণত ইনডোরের ক্ষেত্রে ৩২ মিটার এবং আউটডোরের ক্ষেত্রে ৯৫ মিটারের মতো হয়ে থাকে।	৫. কভারেজ এরিয়া সাধারণত ১০ কি.মি. শুরু করে ৬০ কি.মি. পর্যন্ত হয়ে থাকে।
৬. WiFi নেটওয়ার্কে খরচ কম।	৬. WiMAX নেটওয়ার্কে খরচ বেশি
৭. হাফ ডুপ্লেক্সিং মোড ব্যবহার করা হয়।	৭. ফুল ডুপ্লেক্সিং মোড ব্যবহার করা হয়।
৮. ফ্রিকুয়েন্সি ব্যান্ডের জন্য কোনো লাইসেন্স বা অনুমোদনের প্রয়োজন নেই।	৮. ফ্রিকুয়েন্সি ব্যান্ড লাইসেন্স যুক্ত বা লাইসেন্সবিহীন উভয়ই হতে পারে। তবে অধিকাংশ ক্ষেত্রে সরকার বা সংশ্লিষ্ট প্রতিষ্ঠানের অনুমোদন নিতে হয়।

প্রশ্ন ▶ ১০০ কম্পিউটার নেটওয়ার্কের ক্ষেত্রে এমন এক নেটওয়ার্ক সংগঠন ব্যবহৃত হয় যা LAN নেটওয়ার্ক তৈরিতে ব্যাপক ব্যবহৃত এবং সমাদৃত। ফলে কম্পিউটার নেটওয়ার্কে এসেছে এক নতুন দিগন্ত।

[ঢাকা ইমপিরিয়াল কলেজ, ঢাকা]

ক. ইনফ্রারেড কী? ১

খ. গেটওয়ে ও রাউটার এক নয় - ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদীপকে বর্ণিত নেটওয়ার্ক সংগঠনটি বিশ্লেষণ কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত নেটওয়ার্ক সংগঠনটি বর্ধিত করলে অন্য যে নেটওয়ার্ক সংগঠন পাওয়া যাবে সেটা কি কোন ক্ষেত্রে ব্যাপক ভূমিকা রাখতে আদৌ পারবে কি-না তোমার মতামতের পক্ষে যুক্তি দেখাও। ৪

১০০ নং প্রশ্নের উত্তর

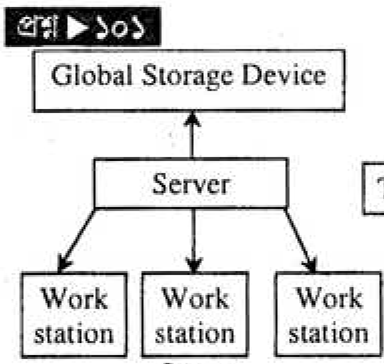
ক ইনফ্রারেড হলো এক ধরনের ইলেকট্রোম্যাগনেটিক ওয়েব, যার ফ্রিকুয়েন্সি ৩০০ গিগাহার্জ হতে ৪০০ টেরাহার্জ পর্যন্ত।

খ এক নেটওয়ার্ক থেকে আরেক নেটওয়ার্কে ডেটা পাঠানোর পদ্ধতিকে বলে রাউটিং। যে ডিভাইস রাউটিং-এর কাজে ব্যবহৃত হয় তাকে রাউটার বলে। ভিন্ন ভিন্ন নেটওয়ার্ককে যুক্ত করার জন্য এ ডিভাইস ব্যবহার করা হয়। এটি LAN, MAN এবং WAN এ তিন ধরনের নেটওয়ার্কেই কাজ করে। অপরদিকে গেটওয়ে ভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্ক সমূহকে যুক্ত করার জন্য ব্যবহৃত হয়। রাউটার ডিভাইস প্রটোকল ট্রান্সলেশনের সুবিধা দেয় না, কিন্তু গেটওয়ে এ সুবিধা দেয়। ভিন্ন নেটওয়ার্কের সাথে যুক্ত হওয়ার সময় এটি প্রটোকল ট্রান্সলেশনের কাজ করে থাকে। সুতরাং রাউটার ও গেটওয়ে এক নয়।

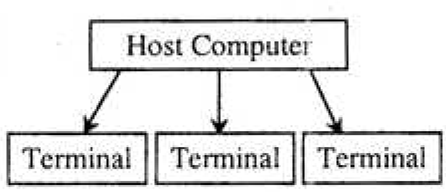
গ উদ্দীপকে বর্ণিত নেটওয়ার্কটি হলো স্টার টপোলজি। স্টার টপোলজিতে নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটার থেকে কেবল বের হয়ে এসে একটি কেন্দ্রিয় স্থানে যুক্ত হয়। এই কেন্দ্রিয় স্থানে এসব ক্যাবল একটি ডিভাইসের সাথে যুক্ত হয় যাকে কনসেনট্রেটর বলে। এ কনসেনট্রেটর হাব বা সুইচ হতে পারে। কোনো কম্পিউটার ডেটা ট্রান্সফার করতে চাইলে তা প্রথমে সে হাব অথবা সুইচে পাঠিয়ে দেয়। এরপর হাব বা সুইচ সে সিগনালকে লক্ষ্যস্থলে পাঠিয়ে দেয়। সহজেই নেটওয়ার্কে অধিকসংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে। স্টার টপোলজিতে কম্পিউটারের সংখ্যা নির্ভর করে হাবে কয়টি পোর্ট আছে তার ওপর। সুতরাং অধিক পোর্টের হাব বা সুইচ ব্যবহার করে নেটওয়ার্কে অধিক সংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে।

ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত নেটওয়ার্ক সংগঠনটি বর্ধিত করলে যে নেওয়ার্ক সংগঠন পাওয়া যায় যা হলো ট্রি টপোলজি। মূলত স্টার টপোলজির সম্প্রসারিত রূপই হলো ট্রি টপোলজি। স্টার টপোলজির একটি হাবের সবকটি পোর্ট ব্যবহৃত হলে এই নেটওয়ার্ককে সম্প্রসারণ করা যেতে পারে একাধিক হাব সেই হাবের সাথে যোগ করে। এখানে হাবের সংখ্যা বাড়িয়ে নেটওয়ার্কে অধিক সংখ্যক কম্পিউটার যোগ করা যেতে পারে। এ টপোলজিতে একাধিক হাব ব্যবহার করে সমস্ত কম্পিউটারগুলোকে একটি বিশেষ স্থানে সংযুক্ত করা হয় যাকে বলে রুট। সেখানে তাদের সংকেত পাঠানোর গতি বৃদ্ধির জন্য উচ্চ গতি বিশিষ্ট সংযোগ দ্বারা সার্ভার কম্পিউটারের সাথে যুক্ত করা হয়। ট্রি সংগঠনে এক বা একাধিক স্তরের কম্পিউটার হোস্ট কম্পিউটারের সাথে যুক্ত থাকে। দ্বিতীয় স্তরের কম্পিউটারের সাথে আবার তৃতীয় স্তরের কম্পিউটার যুক্ত থাকে। দ্বিতীয় স্তরের কম্পিউটারগুলো তৃতীয় স্তরের কম্পিউটারের হোস্ট হিসেবে কাজ করে। এভাবে একই ভবনের বিভিন্ন তলায় বা পাশাপাশি বিল্ডিং এর মধ্যে নেটওয়ার্ক করতে এই টপোলজি ব্যাপক ভূমিকা রাখে।

প্রশ্ন ▶ ১০১



চিত্র-১



চিত্র-২

[নিওয়াব হাবিবুল্লাহ মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক. হাইব্রিড নেটওয়ার্ক কী? ১

খ. ভৌগলিক বিস্তৃতি অনুসারে নেটওয়ার্কের প্রকারভেদ উল্লেখ কর। ২

গ. উদ্দীপকের ব্যবহৃত চিত্র-২ কোন ধরনের নেটওয়ার্ক বলে তুমি মনে করো - ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. চিত্র-১ এর নেটওয়ার্ক চিত্র-২ এর নেটওয়ার্কের চেয়ে কীভাবে আলাদা তা যুক্তি দ্বারা বুঝিয়ে দাও। ৪

১০১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একের অধিক নেটওয়ার্ক মূলত ক্লায়েন্ট-সার্ভার ও পিয়ার টু পিয়ার নেটওয়ার্ক এর সমন্বয়ে যে নেটওয়ার্ক তৈরি হয় তাকে মিশ্র বা হাইব্রিড নেটওয়ার্ক বলে।

খ ভৌগলিক বিস্তৃতি বা আকার ও বিস্তৃতির ওপর ভিত্তি করে কম্পিউটার নেটওয়ার্ককে প্রধানত ৪ (চার) ভাগে ভাগ করা হয়। যথা:

১. পার্সোনাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা প্যান (Personal Area Network-PAN)
২. লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ল্যান (Local Area Network-LAN)
৩. মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ম্যান (Metropoliton Area Network-MAN)
৪. ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ওয়ান (Wide Area Network-WAN)

গ উদ্দীপকে চিত্র-২ হলো ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্ক। উদ্দীপকের terminal গুলো হলো ক্লায়েন্ট এবং Host Computer হলো সার্ভার। একে সেন্ট্রালাইজড নেটওয়ার্কও বলা হয়। সেন্ট্রলাইজড নেটওয়ার্ক একটি প্রধান কম্পিউটার বা হোস্ট কম্পিউটার যাকে আমরা সার্ভার বলি এবং কিছু টার্মিনাল নিয়ে গঠিত হয়। প্রধান কম্পিউটার বা সার্ভার সকল প্রসেসিং এবং নেটওয়ার্ক নিয়ন্ত্রণের কাজ করে থাকে আর টার্মিনালের মাধ্যমে ব্যবহারকারী সার্ভারে যুক্ত হয়ে সার্ভিস গ্রহণ করে। টার্মিনাল দু'ধরনের হয়। যথা-১. ডাম্ব টার্মিনাল ও ২. ইন্টেলিজেন্ট টার্মিনাল। ডাম্ব টার্মিনাল হলো এক ধরনের হার্ডওয়্যার যা কি-বোর্ড ও মনিটর নিয়ে গঠিত যার কোনো মেমরি ও স্টোরেজ এবং প্রসেসিং ক্ষমতাহীন। পক্ষান্তরে ইন্টেলিজেন্ট টার্মিনালের সীমিত মেমরি ও স্টোরেজ এবং প্রসেসিং ক্ষমতা আছে। কেন্দ্রিয়ভাবে ডেটা স্টোর, নিরাপত্তা নিশ্চিত করা, বিভিন্ন এপ্লিকেশন চালানো এবং নেটওয়ার্ক চালানোর একটি উপযুক্ত নেটওয়ার্ক হলো ক্লায়েন্ট-সার্ভার নেটওয়ার্ক। এ নেটওয়ার্কে একটি কম্পিউটারে রিসোর্স থাকে, আর নেটওয়ার্কের অন্যান্য কম্পিউটার সেসব রিসোর্স ব্যবহার করে। যে কম্পিউটার রিসোর্স শেয়ার করে সেটি হচ্ছে সার্ভার, আর যেসব কম্পিউটার সেই রিসোর্স শেয়ার করে তারা হচ্ছে ক্লায়েন্ট। নেটওয়ার্কের সমস্ত রিসোর্স সার্ভারে জমা থাকায় কেন্দ্র থেকে রিসোর্স ম্যানেজ করা যায়। সব ইউজার একই সার্ভারে লগ-ইন করে এবং সার্ভারের সিকিউরিটি পলিসি মেনে চলে বলে নিরাপত্তা নিশ্চিত হয়।

ঘ চিত্র-১ এর নেটওয়ার্কটি হলো ক্লায়েন্ট সার্ভার। একটি প্রধান সার্ভার থাকে এবং নেটওয়ার্কের অন্যান্য কম্পিউটারগুলো ক্লায়েন্ট হিসাবে কাজ করে। অপরদিকে চিত্র-২ হলো ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্ক। ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্ক পরস্পর সংযুক্ত কিছু ওয়ার্কস্টেশন, বিভিন্ন শেয়ারড স্টোরেজ ডিভাইস এবং প্রয়োজনীয় ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইস নিয়ে গঠিত। ওয়ার্কস্টেশনগুলোর নিজস্ব মেমরি, স্টোরেজ ও প্রসেসিং ক্ষমতা থাকায় এগুলো লোকাল কাজ করতে পারে। লোকাল কাজ বলতে ঐ ওয়ার্কস্টেশনের নিজস্ব সফটওয়্যার, ডেটা ও প্রসেসিং ক্ষমতা ব্যবহার করে কোন কাজ করা বুঝায় যে ওয়ার্কস্টেশনগুলোর মধ্যে এগুলো অবস্থান করে। তাছাড়া এই ওয়ার্কস্টেশনের সাহায্যে এর সাথে সংযুক্ত সার্ভার কম্পিউটারের সার্ভিসও গ্রহণ করতে পারে। কিছু কিছু ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্কে গ্লোবাল স্টোরেজ মিডিয়া থাকে যার মধ্যে গ্লোবাল ইনফরমেশন ও সফটওয়্যার সংরক্ষিত থাকে। এগুলো প্রয়োজনে ওয়ার্কস্টেশন ব্যবহার করতে পারে। একাধিক ক্লায়েন্ট সার্ভার

নেটওয়ার্কের সমন্বয়েও ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্ক গড়ে ওঠে। ফলে ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্কে একটি সার্ভার নষ্ট হলে পুরো নেটওয়ার্ক অচল থাকে তাছাড়া গ্লোবাল স্টোরেজ ডিভাইস না থাকায় ডেটা ব্যাকআপ এর সমস্যা তৈরি হয়। অপর পক্ষে ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্কে গ্লোবাল সার্ভার সহ একাধিক সার্ভার থাকায় পুরো নেটওয়ার্ক কখনই বন্ধ হয় না। তাছাড়া গ্লোবাল স্টোরেজ ডিভাইস থাকায় ডেটা ব্যাকআপ এর জন্য বিশেষ সুবিধা পাওয়া যায়।

প্রশ্ন ▶ ১০২ মিশার ইউনিভার্সিটিতে "Presentation Skill and Report Writing Development" কোর্সটির জন্য সকল শিক্ষার্থীকে ৭ জনের দলে বিভক্ত করে ভিন্ন ভিন্ন বিষয়ে কাজ করতে দেয়া হয়েছে। মিশার, দলটিতে "৭০টি ওয়ার্কস্টেশন দিয়ে নেটওয়ার্ক সমৃদ্ধ একটি আধুনিক কম্পিউটার ল্যাব তৈরি করার জন্য প্রয়োজনীয় হার্ডওয়্যার, সফটওয়্যারসহ যাবতীয় বিষয় নিয়ে IT PLAN" করতে হবে।

[এস ও এস হারম্যান মেইনার কলেজ, ঢাকা]

ক. ক্লাউড কম্পিউটিং কাকে বলে? ১

খ. ১৫KB ডেটা আদান-প্রদানের ক্ষেত্রে অ্যাসিনক্রনাস ট্রান্সমিশন পদ্ধতির দক্ষতা নির্ণয় করো। ২

গ. উদ্দীপক অনুযায়ী IT PLAN করতে কি কি HARDWARE, কেন প্রয়োজন বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উক্ত ল্যাব প্রতিষ্ঠায় শুরু থেকে কী কী পদক্ষেপ গ্রহণ প্রয়োজন, আলোচনা করো? ৪

১০২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং। এটি একটি বিশেষ পরিষেবা।

খ আমরা জানি, 1 বাইট=৪ বিট

1 কিলোবাইট=1000 বাইট

15 কিলোবাইট=1000× 15 বাইট=1000×15× 8 বিট =120000 বিট

কাজেই প্রকৃত ডেটা=120000 বিট

অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের ক্ষেত্রে:

৪ বিটের সাথে অতিরিক্ত প্রয়োজন হয় ৩বিট

(1 টি স্টার্ট বিট এবং 2 টি স্টপ বিট)

120000 বিটের সাথে অতিরিক্ত প্রয়োজন হয়

= (3×120000)/8 বিট

= 45000 বিট

মোট ডেটা=(120000+45000)বিট=165000 বিট

সুতরাং অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন দক্ষতা,

$$\eta = \frac{120000}{165000} \times 100\% = 72.72\%$$

গ উদ্দীপক অনুসারে, IT PLAN করতে যে সব হার্ডওয়ার প্রয়োজন তাদের তালিকা নিচে দেওয়া হলো।

মডেম (Modem): মডেম (Modem) একটি ডেটা কমিউনিকেশন ডিভাইস যা ডেটাকে এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে মাধ্যমের সাহায্যে পৌছে দেয়। মডেম (Modem) শব্দটি মডুলেটর-ডিমডুলেটর (MOdulator ও DeModulator) এর সংক্ষিপ্ত রূপ।

NIC কার্ড (Network Interface Card): কোনো কম্পিউটারকে কোনো নেটওয়ার্ক মিডিয়ার সাথে সংযোগ দেয়ার জন্য একটি বিশেষ ইন্টারফেসের দরকার পড়ে। নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস কার্ড বা ল্যান কার্ড এই ইন্টারফেসের কাজ করে।

হাব (Hub): হাব হচ্ছে নেটওয়ার্কভুক্ত কম্পিউটারসমূহকে পরস্পর কানেক্টেড বা সংযুক্ত করার জন্য একটি সাধারণ কানেক্টিং পয়েন্ট যা রিপিটার হিসেবে কাজ করে।

সুইচ (Switch): এটিও হাবের মতোই একটি নেটওয়ার্ক কানেক্টিং ডিভাইস। তবে হাবের সাথে সুইচের পার্থক্য হলো, সুইচ প্রেরক প্রান্ত থেকে প্রাপ্ত ডেটা প্রাপক কম্পিউটারের সুনির্দিষ্ট পোর্টটিতে পাঠিয়ে দেয়। কিন্তু হাব সুনির্দিষ্ট কম্পিউটারে না পাঠিয়ে সকল কম্পিউটারে পাঠায়।

রাউটার (Router): এক নেটওয়ার্ক থেকে আরেক নেটওয়ার্কে ডেটা পাঠানোর পদ্ধতিকে বলে রাউটিং। যে ডিভাইস রাউটিং-এর কাজে ব্যবহৃত হয় তাকে রাউটার বলে। ভিন্ন ভিন্ন নেটওয়ার্ককে যুক্ত করার জন্য এ ডিভাইস ব্যবহার করা হয়।

ব্রিজ (Bridge): একাধিক নেটওয়ার্ককে সংযুক্ত করে একটি বৃহৎ নেটওয়ার্ক গঠনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত বিশেষ ধরনের ডিভাইসকে ব্রিজ বলা হয়। এর কার্যপদ্ধতি অনেকটা হাব বা সুইচের মতো। তবে হাব বা সুইচ একই নেটওয়ার্কের বিভিন্ন নোডকে সংযুক্ত করে। অপরদিকে ব্রিজ একাধিক ছোট নেটওয়ার্ককে সংযুক্ত করে একটি বৃহৎ নেটওয়ার্ক তৈরি করে।

গেটওয়ে (Gateway): গেটওয়ে ভিন্ন ধরনের নেটওয়ার্কসমূহকে যুক্ত করার জন্য ব্যবহৃত হয়। হাব, সুইচ, রাউটার ইত্যাদি ডিভাইস প্রটোকল ট্রান্সলেশনের সুবিধা দেয় না, কিন্তু গেটওয়ে এ সুবিধা দেয়।

ঘ যেহেতু ল্যাবের জন্য ৭০টি ওয়ার্ক স্টেশন থাকবে ফলে এদের সমন্বয় করার জন্য একটি কেন্দ্রিয় সার্ভার প্রয়োজন হবে। ফলে ল্যাবে ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্ক স্থাপন করতে হবে। ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্ক পরস্পর সংযুক্ত কিছু ওয়ার্কস্টেশন, বিভিন্ন শেয়ারড স্টোরেজ ডিভাইস এবং প্রয়োজনীয় ইনপুট ও আউটপুট ডিভাইস নিয়ে গঠিত। ওয়ার্কস্টেশনগুলোর নিজস্ব মেমোরি, স্টোরেজ ও প্রসেসিং ক্ষমতা থাকায় এগুলো লোকাল কাজ করতে পারে। লোকাল কাজ বলতে ঐ ওয়ার্কস্টেশনের নিজস্ব সফটওয়্যার, ডেটা ও প্রসেসিং ক্ষমতা ব্যবহার করে কোনো কাজ করা বুঝায় যে ওয়ার্কস্টেশনগুলোর মধ্যে এগুলো অবস্থান করে। তাছাড়া এই ওয়ার্কস্টেশনের সাহায্যে এর সাথে সংযুক্ত সার্ভার কম্পিউটারের সার্ভিসও গ্রহণ করতে পারে। কিছু কিছু ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্কে গ্লোবাল স্টোরেজ মিডিয়া থাকে যার মধ্যে গ্লোবাল ইনফরমেশন ও সফটওয়্যার সংরক্ষিত থাকে। এগুলো প্রয়োজনে ওয়ার্কস্টেশন ব্যবহার করতে পারে। যখন ফাইল ও ডেটা কেন্দ্রিয়ভাবে নিয়ন্ত্রণ করার দরকার হয় কখনই ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্ক প্রয়োজন। যদি নেটওয়ার্কের নিরাপত্তা এবং প্রতিটি রিসোর্স বিভিন্ন ধরনের পারমিশন দিয়ে নিরাপত্তা নিশ্চিত করতে হয় তাহলে ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্কের বিকল্প নেই। যদি বিভিন্ন ইউজারকে একই অ্যাপ্লিকেশন ও ডেটা নিয়ে কাজ করতে হয় তখন ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্কের মাধ্যমে তা সার্ভার থেকে এপ্লিকেশন চালানোর সুবিধা দেয়া যায়।

দ্বিতীয় অধ্যায়: কমিউনিকেশন সিস্টেমস ও কম্পিউটার নেটওয়ার্কিং

৭৯. ডেটা কমিউনিকেশনের মূল উপাদান কতটি? (জ্ঞান)
ক) ৩টি খ) ৪টি
গ) ৫টি ঘ) ৬টি **গ**

৮০. নিচের কোনটি ডেটা কমিউনিকেশনের উৎস? (জ্ঞান)
ক) মডেম খ) ক্যাবল
গ) কম্পিউটার ঘ) টেলিফোন লাইন **গ**

৮১. ডিজিটাল সংকেতকে এনালগ সংকেতে রূপান্তরের ডিভাইস কোনটি? (জ্ঞান)
ক) রাউটার খ) হাব
গ) মডেম ঘ) সুইচ **গ**

৮২. যার মধ্য দিয়ে ডেটা এক স্থান থেকে অন্য স্থানে যায় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক) প্রেরক খ) প্রাপক
গ) মাধ্যম ঘ) গন্তব্য **গ**

৮৩. ব্যান্ডউইথ কী?
ক) ডেটা প্রবাহের হার
খ) ডেটা প্রবাহের মাধ্যম
গ) ডেটা প্রবাহের দিক
ঘ) ডেটা প্রবাহের পদ্ধতি **ক**

৮৪. ISP-এর পূর্ণনাম কী? (জ্ঞান) [ঢাকা কমার্স কলেজ, ঢাকা]
ক) Internet Service Provider
খ) Internet Server Provider
গ) Intern Service Provider
ঘ) Internet Service Product **ক**

৮৫. Mbps-এর পূর্ণ নাম কী? (জ্ঞান)
ক) Megabye per second
খ) Megabit per second
গ) Megabig per secondary
ঘ) Megabits per second **ঘ**

৮৬. একটি চ্যানেল দিয়ে 3 সেকেন্ডে 8100 বিট স্থানান্তরিত হলে তার ব্যান্ডউইডথ কত? (প্রয়োগ)
ক) 1800 bps খ) 2700 bps
গ) 5400 bps ঘ) 600 bps **খ**

৮৭. স্টোরেজ ডিভাইসের প্রয়োজন হয় না কোন ট্রান্সমিশনে? (অনুধাবন)
ক) সিনক্রোনাস খ) অ্যাসিনক্রোনাস
গ) আইসোক্রোনাস ঘ) ক্রিপটোক্রোনাস **খ**

৮৮. কোন প্রক্রিয়ায় প্রেরক তাৎক্ষণিকভাবে ডেটা ট্রান্সমিশন করতে পারে? (জ্ঞান)
ক) সিনক্রোনাস খ) অ্যাসিনক্রোনাস
গ) আইসোক্রোনাস ঘ) মাল্টিকাস্ট **খ**

৮৯. অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশনের সুবিধা কোনটি? (অনুধাবন)
ক) ব্লক আকারে ডেটা ট্রান্সমিট হয়
খ) বেশি ডেটা ট্রান্সমিট হয়
গ) প্রাইমারি স্টোরেজ ডিভাইসের প্রয়োজন নেই
ঘ) বিরতিহীন ভাবে ডেটা ট্রান্সমিট করে **গ**

৯০. একই সময় উভয়দিকে ডেটা প্রেরণের মোডকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক) সিমপ্লেক্স খ) হাফ-ডুপ্লেক্স
গ) ফুল-ডুপ্লেক্স ঘ) ইউনিকাস্ট **গ**

৯১. মোবাইল ফোন কোন পদ্ধতিতে ডেটা কমিউনিকেশন করে? [সরকারি কমার্স কলেজ, চট্টগ্রাম]
ক) সিমপ্লেক্স খ) হাফ-ডুপ্লেক্স
গ) ফুল-ডুপ্লেক্স ঘ) মাল্টিকাস্ট **গ**

৯২. মোবাইল ফোন কোন পদ্ধতিতে ডেটা কমিউনিকেশন করে? (জ্ঞান) [বিএ এফ শাহীন কলেজ, যশোর]
ক) সিমপ্লেক্স খ) হাফ-ডুপ্লেক্স
গ) ফুল-ডুপ্লেক্স ঘ) মাল্টিকাস্ট **গ**

৯৩. রহিম ও করিম মোবাইলে কথোপকথোন করছে। এক্ষেত্রে কোন মোড কাজ করছে? (অনুধাবন)
ক) সিমপ্লেক্স খ) হাফ-ডুপ্লেক্স
গ) ফুল-ডুপ্লেক্স ঘ) মাল্টিকাস্ট **গ**

৯৪. NIST-এর পূর্ণ নাম কী? (জ্ঞান)
ক) National Institute of Standard and Training
খ) National Internet of Standard and Testing
গ) National Institute of Stand and Testing
ঘ) National Institute of Standard and Testing **ঘ**

৯৫. কোর, ক্লেডিং ও জ্যাকেট দিয়ে নিম্নের কোনটি তৈরি হয়? [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]
ক) কো-এক্সিয়েল
খ) অপটিক্যাল ফাইবার
গ) টুইস্টেড পেয়ার ঘ) রাউটার **খ**

৯৬. টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলের ট্রান্সমিশন লস কীরূপ? (অনুধাবন)
ক) নেই বললেই চলে খ) অপেক্ষাকৃত কম
গ) অপেক্ষাকৃত বেশি ঘ) খুব বেশি **ঘ**

৯৭. টুইস্টেড পেয়ার ক্যাবলে সাধারণত কতগুলো তার ব্যবহৃত হয়? [শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]
ক) ১ জোড়া খ) ২ জোড়া
গ) ৪ জোড়া ঘ) ৮ জোড়া **গ**

৯৮. অপটিক্যাল ফাইবারের সবচেয়ে ভিতরের অংশ কোনটি? (জ্ঞান) [খিলগাঁও গার্লস স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]
ক) জ্যাকেট খ) ক্লাডিং
গ) কোর ঘ) বাফার **গ**

৯৯. ফাইবার অপটিক ক্যাবলের সুবিধা কোনটি? (অনুধাবন)
ক) ডেটার গতি 1mbps
খ) পরিবেশের প্রভাবমুক্ত
গ) অপেক্ষাকৃত সহজে স্থাপনযোগ্য
ঘ) রক্ষণাবেক্ষণ খরচ কম
উত্তর: খ

১০০. সাধারণত LAN-এর ক্ষেত্রে কোন ক্যাবল ব্যবহৃত হয়? (প্রয়োগ)
ক) Cat-2 খ) Cat-3
গ) Cat-4 ঘ) Cat-5
উত্তর: ঘ

১০১. STP-এর পূর্ণনাম কী? (জ্ঞান)
ক) Unshielded Terabits Pair
খ) Universal Terabits Pair
গ) Shielded Twisted Pair
ঘ) Unshielded Terabyte Pair
উত্তর: গ

১০২. মাইক্রোওয়েভ কয়টি ট্রান্সিভার নিয়ে গঠিত? (জ্ঞান)
ক) ২টি খ) ৩টি
গ) ৪টি ঘ) ৫টি
উত্তর: ক

১০৩. নিকটবর্তী ডিভাইসের মধ্যে ডেটা কমিউনিকেশনের জন্য উপযোগী কোনটি? (জ্ঞান)
ক) ইনফ্রারেড খ) ব্লুটুথ
গ) ম্যান ঘ) ওয়ান
উত্তর: ক

১০৪. একটি প্রতিষ্ঠানে ১ম ও ২য় তলায় কম্পিউটার নেটওয়ার্ক স্থাপনের জন্য কোন মাধ্যম বেশি উপযোগী? (জ্ঞান)
ক) রেডিও লিংক খ) ক্যাবল
গ) স্যাটেলাইট ঘ) ওয়াইফাই
উত্তর: খ

১০৫. নীচের কোন প্রতিষ্ঠান ব্লুটুথ-এর উদ্ভাবক? (জ্ঞান)
ক) স্যামসাং খ) এরিকসন
গ) নোকিয়া ঘ) সনি
উত্তর: খ

১০৬. কোন পদ্ধতি ব্যবহার করে কম্পিউটার ও স্মার্টফোনে একই সাথে ইন্টারনেট সংযোগ দেওয়া যায়? (জ্ঞান)
ক) Bluetooth খ) Wi-Fi
গ) WAN ঘ) LAN
উত্তর: খ

১০৭. সবচেয়ে বেশি এরিয়া জুড়ে কমিউনিকেশন করার পদ্ধতি কোনটি?
ক) Wi-fi খ) Wi-max
গ) Bluetooth ঘ) Satellite
উত্তর: ঘ

১০৮. নিচের কোনটি Wi-fi standard নির্দেশ করে?
[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]
ক) EEE 802.11 খ) IEEE 802.12
গ) IEEE 802.15 ঘ) IEEE 802.16
উত্তর: ক

১০৯. Wi-Fi-এর মান নিয়ন্ত্রণ করে কোনটি? (জ্ঞান)
ক) Wi-Fi কমিটি খ) Wi-Fi অ্যালাইন্স
গ) Wi-Fi ইন্টারনেট গ্রুপ
ঘ) Wi-Max ফোরাম
উত্তর: খ

১১০. GSM এর পূর্ণরূপ কী? (জ্ঞান)
ক) Global System for Mobile Communication
খ) Government System for Mobile Communication
গ) General System for Mobile Communication
ঘ) General System for Mobile Community
উত্তর: ক

১১১. মোবাইল Communication-এর কোন প্রজন্মে Analog Radio Signal ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
ক) প্রথম খ) দ্বিতীয়
গ) তৃতীয় ঘ) চতুর্থ
উত্তর: ক

১১২. একটি বেসিক মোবাইল ফোনের কতটি অংশ থাকে? (জ্ঞান)
ক) ২টি খ) ৩টি
গ) ৪টি ঘ) ৫টি
উত্তর: খ

১১৩. গ্রিন ফোন বলা হয় কোনটিকে? (জ্ঞান)
ক) GSM খ) TDMA
গ) GPRS ঘ) CDMA
উত্তর: ঘ

১১৪. GPRS চালু হয় কোন কোন মোবাইল ফোন প্রজন্মে? (জ্ঞান)
ক) ১ম খ) ২য়
গ) ৩য় ঘ) ৪র্থ
উত্তর: গ

১১৫. MMS-এর পূর্ণ নাম কী? (জ্ঞান)
ক) Multimedia Mail Service
খ) Multimedia Message Server
গ) Multimedia Message Sequence
ঘ) Multimedia Message Service
উত্তর: ঘ

১১৬. SMS-এর পূর্ণ নাম কী? (জ্ঞান)
ক) Short Mail Service
খ) Short Message Server
গ) Short Message Service
ঘ) Star Message Service
উত্তর: গ

১১৭. ভৌগোলিক বিস্তৃতি অনুসারে নেটওয়ার্ক কত প্রকার? (জ্ঞান)
ক) ২ খ) ৩
গ) ৪ ঘ) ৫
উত্তর: গ

১১৮. নিয়ন্ত্রণ কাঠামো ও সার্ভিস প্রদানের ওপর ভিত্তি করে LAN কে কতভাগে ভাগ করা যায়? (জ্ঞান)
ক) ২ খ) ৩
গ) ৪ ঘ) ৫
উত্তর: ক

১১৯. মুহূর্তের মধ্যে বিশ্বের যে কোনো স্থানে কোনটি প্রেরণ করা যায়? (জ্ঞান)
ক) LAN খ) PAN
গ) MAN ঘ) WAN
উত্তর: ঘ

১২০. কম্পিউটার নেটওয়ার্ক জগতে প্রথম পদক্ষেপ কার? (জ্ঞান)
ক) NSFnet খ) ARPANet
গ) WAN ঘ) ISDN
উত্তর: খ

১২১. নেটওয়ার্ক সিস্টেম ব্যবহৃত প্রধান কম্পিউটারকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক হাব খ সুইচ
গ ক্লায়েন্ট ঘ সার্ভার ঘ

১২২. সর্ববৃহৎ এলাকা জুড়ে কোন নেটওয়ার্কটি তৈরি হয়? (জ্ঞান)
ক PAN খ LAN
গ MAN ঘ WAN ঘ

১২৩. মডেমসমূহের সাধারণ গতি কত হয়ে থাকে? (জ্ঞান)
ক ১৬.৬ kbps খ ১৮.৮ kbps
গ ৫০.০ kbps ঘ ৩৩.৩ kbps ঘ

১২৪. MAC অ্যাড্রেস কী? (জ্ঞান)
ক একটি ৪৮ বিটের ক্রমিক নম্বর
খ একটি ৪৮ বিটের অদ্বিতীয় ক্রমিক নম্বর
গ একটি ৪৮ বিটের পরিবর্তনশীল নম্বর
ঘ একটি ৪৮ বিটের IP অ্যাড্রেস খ

১২৫. স্বল্প দূরত্বে একাধিক LAN কে যুক্ত করে কোনটি? (জ্ঞান)
ক Bridge খ Hub
গ Reapeter ঘ Swtich ক

১২৬. কোন টপোলজিতে হোস্ট কম্পিউটার থাকে না? (জ্ঞান) [সাউথ পয়েন্ট স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
ক স্টার খ শাখা-প্রশাখা
গ সংকর ঘ রিং ঘ

১২৭. নেটওয়ার্কের কোন ধরনের সংগঠনে হোস্ট কম্পিউটার অপরিহার্য? (জ্ঞান) [বি এ এফ শাহীন কলেজ, যশোর]
ক স্টার সংগঠন খ রিং সংগঠন
গ বাস সংগঠন
ঘ পরস্পর সংযুক্ত সংগঠন ক

১২৮. নেটওয়ার্কিং এর ক্ষেত্রে কোন ডিভাইসটি সবচেয়ে বেশি সুবিধা দেয়? (জ্ঞান)
ক হাব খ রাউটার
গ গেটওয়ে ঘ সুইচ গ

১২৯. কোনটি Network Topology? (জ্ঞান)
ক LAN খ BUS
গ WAN ঘ MAN খ

১৩০. নেটওয়ার্ক সিস্টেমে ব্যবহৃত প্রধান কম্পিউটারকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক কম্পাইলার খ টার্মিনাল
গ সার্ভার ঘ ওয়ার্ক স্টেশন গ

১৩১. mail.yahoo.com কোন ধরনের ক্লাউডের উদাহরণ? (অনুধাবন)
ক হাইব্রিড খ কমিউনিটি
গ প্রাইভেট ঘ পাবলিক ঘ

১৩২. প্রাইভেট ক্লাউড কয় ধরনের হতে পারে? (জ্ঞান)
ক ৪ খ ৩
গ ২ ঘ ১ গ

১৩৩. ক্লাউড কম্পিউটিং হচ্ছে— (অনুধাবন) [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]
i. একটি ব্যবসায়ী মডেল
ii. অন-ডিমান্ড সেবা
iii. পে-অ্যাজ-ইউ-গো
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ঘ

১৩৪. রোমিং সুবিধা হচ্ছে— (অনুধাবন) [ঢাকা কমার্স কলেজ]
i. একটি অভ্যন্তরীণ যোগাযোগ ব্যবস্থা
ii. অন্যের নেটওয়ার্ক ব্যবহার সুবিধা
iii. কম খরচে বেশি সময় কথা বলতে পারা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii গ

১৩৫. WAN ও LAN এর মধ্যে পার্থক্য হচ্ছে— *[সরকারি কমার্স কলেজ, চট্টগ্রাম]*(অনুধাবন)
i. কম্পিউটার সমূহের মধ্যে দূরত্বে
ii. কম্পিউটারের সংখ্যায়
iii. ট্রান্সমিশনের মাধ্যমে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i খ ii
গ i ও ii ঘ i, ii ও iii গ

১৩৬. বাস সংগঠনে থাকে— (অনুধাবন) [বি এ এফ শাহীন কলেজ, ঢাকা]
i. স্বয়ংসম্পূর্ণ কম্পিউটার
ii. ব্যাকবোন
iii. হোস্ট কম্পিউটার
নিচের কোনটি সঠিক?
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ক

১৩৭. অপটিক্যাল ফাইবার তৈরিতে ব্যবহৃত হয়— (অনুধাবন)
i. কাঁচ ii. প্লাস্টিক
iii. ইস্পাত
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ক

১৩৮. অপটিক্যাল ফাইবার ক্যাবলের সুবিধা হলো— (অনুধাবন)
i. দ্রুতগতিতে ডেটা স্থানান্তর করা যায়
ii. স্বল্প ব্যয়ে স্থাপন করা যায়
iii. বিদ্যুৎ ও চৌম্বকীয় প্রভাবমুক্ত
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii খ

১৩৯. যেটি দেয়াল ভেদ করতে পারে— (অনুধাবন)
i. রেডিও ওয়েভ ii. ইনফ্রারেড
iii. ব্লুটুথ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii খ

১৪০. ওয়্যারলেস নেটওয়ার্ক-এ ওয়াইম্যাক্স এর অংশ হলো— (অনুধাবন)
i. ওয়াইম্যাক্স টাওয়ার
ii. ওয়াইম্যাক্স রিসিভার
iii. ওয়াইম্যাক্স মডেম
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ক

১৪১. Wi-fi এবং Wi-Max এর মধ্যে পার্থক্য হচ্ছে— (অনুধাবন)
i. নেটওয়ার্কের সীমানায়
ii. ডেটা ট্রান্সমিশনে
iii. ডেটা ট্রান্সমিশন মাধ্যমে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ক

১৪২. মোবাইল সেল সাইট ইউনিটে থাকে— (অনুধাবন)
i. রেডিও ক্যাবিনেট
ii. পাওয়ার প্লান্ট
iii. ডেটা টার্মিনাল
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ঘ

১৪৩. বাংলাদেশে জিএসএম ব্যবহার করে— (অনুধাবন)
i. গ্রামীণফোন ii. বাংলালিংক
iii. সিটিসেল
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ক

১৪৪. বিভিন্ন ধরনের ডেটা হলো— (অনুধাবন)
i. ই-মেইল ii. ছবি
iii. ভিডিও
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ঘ

১৪৫. মডেম হলো— (অনুধাবন)
i. প্রেরক ii. গ্রাহক
iii. গন্তব্য
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ক

১৪৬. ডেটা ট্রান্সমিশনের ক্ষেত্রে অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশনের— (প্রয়োগ)
i. গতি কম ii. গতি বেশি
iii. দক্ষতা কম
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii খ

১৪৭. সিনক্রোনাস পদ্ধতিতে ডেটা ট্রান্সমিশন করা যায়— (প্রয়োগ)
i. কম্পিউটার হতে কম্পিউটারে
ii. কম্পিউটার হতে প্রিন্টারে
iii. এক কম্পিউটার হতে অনেকগুলো কম্পিউটারে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii খ

১৪৮. অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশনের বৈশিষ্ট্য হলো— (অনুধাবন)
i. একটির পর একটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয়
ii. স্টার্ট বিট ও স্টপ বিট ব্যবহৃত হয়
iii. নির্দিষ্ট সময় পরপর ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ক

১৪৯. শুধুমাত্র একদিকে ডেটা প্রেরণ করা যায় যে মোডে তা হলো — (অনুধাবন)
i. ব্রডকাস্ট ii. মাল্টিকাস্ট
iii. সিমপ্লেক্স
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ঘ

১৫০. ডেটা সংঘর্ষের সম্ভাবনা কমায়— (জ্ঞান)
i. হাব ii. রাউটার
iii. সুইচ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii গ

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৫১ ও ১৫২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

তিন বন্ধু আকিফ, শফিক ও আকরাম যথাক্রমে মিরপুর, ধানমন্ডি ও মতিঝিলে বাস করে। আকিফ তার স্কুলের ৫০ বছর পূর্তি উপলক্ষে সাংস্কৃতিক অনুষ্ঠানের জন্য একটি রম্য কবিতা রচনা করল এবং তা নিয়ে অন্য দুই বন্ধুর সাথে তৎক্ষণাত মত বিনিময়ের প্রয়োজনীয়তা অনুভব করলো। রাত ১০টা থেকে শুরু করে প্রায় দুই ঘন্টা যাবৎ তাদের পারস্পারিক মত বিনিময় চলল। সম্মিলিত সিদ্ধান্ত অনুযায়ী তারা কবিতার ব্যাপারে দায়িত্ব প্রাপ্ত শিক্ষকের মতামত অতি দ্রুত নেওয়ার ব্যবস্থা করল।

১৫১. রাত ১০টার সময় আকিফ ব্যবহার করেছিল কোন প্রযুক্তি? (প্রয়োগ)
ক ওয়াকিটকি খ বুলেটিন বোর্ড
গ মোবাইল ঘ ই-মেইল গ

১৫২. মতামতসমূহ শিক্ষককে তাৎক্ষণিকভাবে জানানোর জন্য তারা যে পদক্ষেপ গ্রহণ করতে পারে তা হলো— (উচ্চতর দক্ষতা)
i. ভিডিও কনফারেন্স করা
ii. এস এম এস পাঠানো
iii. ই-মেইল পাঠানো
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii গ

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ১৫৩ ও ১৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও
জসিম সাহেব ISP সেবা প্রদান করেন, তিনি বিভিন্ন কম্পিউটার ফার্মে ইন্টারনেট সংযোগ প্রদান করতে ফাইবার অপটিক ক্যাবল ব্যবহার করে থাকেন।

১৫৩. উদ্দীপকে উল্লিখিত ক্যাবলের সুবিধা হলো— (প্রয়োগ)
i. আকারে ছোট এবং ওজন অত্যন্ত কম
ii. অত্যন্ত সরু
iii. কম শক্তি ক্ষয় হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ঘ

১৫৪. জসিম সাহেবের প্রতিষ্ঠানে ক্যাবল ব্যবহার করার যৌক্তিকতা হলো— (উচ্চতর দক্ষতা)
i. ডেটা সংরক্ষণের নিরাপত্তা ও গোপনীয়তা রক্ষা করা
ii. ব্যান্ডউইড্থ বেশি
iii. ফাইবার অপটিক ক্যাবল থেকে বিকিরণ ঘটার সম্ভবনা নেই
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ঘ

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৫৫ ও ১৫৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
মিঃ হারুন যে কোম্পানির মোবাইল ফোন ব্যবহার করেন সেটির কারণে তিনি দীর্ঘ সময় ধরে কথা বলতে পারেন। কিন্তু গত বছর ভারতে বেড়াতে গিয়ে তিনি তার ফোন নম্বরটি ব্যবহার করতে পারেননি।

১৫৫. মিঃ হারুনের ব্যবহৃত মোবাইল ফোনের প্রযুক্তি কোনটি? (প্রয়োগ)
ক GSM খ CDMA
গ TDMA ঘ FDMA খ

১৫৬. উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রযুক্তির বৈশিষ্ট্য— (অনুধাবন)
i. Identification Module ব্যবহার করা যায়
ii. প্রাইভেসি বেশি
iii. রিপিটার সমূহ ব্যবহারে সক্ষম
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ক

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১৫৭ ও ১৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
শুধুমাত্র তার দিয়ে ১০টি কম্পিউটার নিয়ে একটি ল্যাবে নেটওয়ার্ক তৈরি করা হলো। একদিন একটি কম্পিউটার নষ্ট হওয়ায় সম্পূর্ণ নেটওয়ার্ক অচল হয়ে যায়।

১৫৭. উদ্দীপকে কোন ধরনের টপোলজির কথা বলা হয়েছে? (জ্ঞান)
ক বাস খ স্টার
গ রিং ঘ মেশ গ

১৫৮. উদ্দীপকের সমস্যা সমাধানে করণীয় হলো— (উচ্চতর দক্ষতা)
i. ট্রান্সমিশন মাধ্যমের পরিবর্তন
ii. টপোলজির পরিবর্তন
iii. সুইচ সংযোজন
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii গ

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ১৫৯ ও ১৬০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
মাহফুজ সাহেব তার প্রতিষ্ঠানে কম্পিউটারভিত্তিক বিভিন্ন কাজ সুষ্ঠভাবে করার জন্যে ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্ক চালু করেছে। এর ফলে তার প্রতিষ্ঠানের কম্পিউটারগুলো সার্ভারের সাথে লিংক রেখে সমন্বিতভাবে কাজ করে যাচ্ছে।

১৫৯. মাহফুজ সাহেবের প্রতিষ্ঠানে উক্ত সার্ভার নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা গড়ে তোলার জন্য কোন ধরনের অপারেটিং সিস্টেমের প্রয়োজন হয়েছিল? (প্রয়োগ)
ক Windows 98
খ Windows 2000
গ Windows 2000 server
ঘ Windows XP গ

১৬০. মাহফুজ সাহেবের প্রতিষ্ঠানে উক্ত সার্ভার নেটওয়ার্ক ব্যবস্থা গড়ে তোলার জন্য প্রয়োজন — (উচ্চতর দক্ষতা)
i. ইন্টারনেট ii. সার্ভার সফটওয়্যার
iii. ক্লায়েন্ট সফটওয়্যার
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ঘ

অধ্যায়-৩: সংখ্যা পদ্ধতি ও ডিজিটাল ডিভাইস

প্রশ্ন ▶১ আইসিটি শিক্ষক একাদশ শ্রেণিতে সংখ্যা পদ্ধতি পড়াচ্ছিলেন। কিন্তু একজন ছাত্রের অমনোযোগিতার কারণে তিনি বিরক্ত হয়ে তার রোল নম্বর জিজ্ঞাসা করলেন। ছাত্র উত্তর দিল $(31)_{10}$। তারপর শিক্ষক ছাত্রের গত শ্রেণির রোল জিজ্ঞাসা করলে উত্তর দিল $(15)_{10}$। তখন শিক্ষক তাকে বললেন, তোমার অমনোযোগিতার কারণে খারাপ ফল হয়েছে। *[ঢা. বো. ২০১৭]*

ক. সংখ্যা পদ্ধতির বেজ কী? ১

খ. ইউনিকোডের পূর্বে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত আলফানিউমেরিক্যাল কোডটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের ছাত্রের বর্তমান শ্রেণির রোল বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে প্রকাশ কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ছাত্রের দুই শ্রেণির রোলের পার্থক্য শুধুমাত্র যোগের মাধ্যমে বের করে ফলাফলের পরিবর্তন মূল্যায়ন কর। ৪

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো সংখ্যা পদ্ধতির বেজ বা ভিত্তি হচ্ছে ঐ সংখ্যা পদ্ধতিতে ব্যবহৃত মৌলিক চিহ্ন সমূহের মোট সংখ্যা।
যেমন- বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির বেজ বা ভিত্তি ২। কারণ এ পদ্ধতিতে মোট দুইটি মৌলিক চিহ্ন রয়েছে। যথা- ০ ও ১।

খ কম্পিউটারে ব্যবহৃত বর্ণ, অংক এবং বিভিন্ন গাণিতিক চিহ্নসহ (+,−, ×, ÷ ইত্যাদি) আরও কতগুলো বিশেষ চিহ্নের (!, @, #, $, %, ∧, & ইত্যাদি) জন্য ব্যবহৃত কোডকে আলফানিউমেরিক কোড বলা হয়।
কম্পিউটার ছাড়াও বিভিন্ন প্রযুক্তি পণ্যের কর্মদক্ষতাকে কাজে লাগানোর লক্ষ্যে অক্ষর ও অন্যান্য চিহ্নের প্রয়োজন হওয়ার কারণেই আলফানিউমেরিক কোডের উদ্ভব হয়েছে।

গ উদ্দীপকে ছাত্রের বর্তমান শ্রেণির রোল নম্বর হচ্ছে $(31)_{10}$; যা নিচে বাইনারিতে রূপান্তর করে দেখানো হলো—

```
2| 31
 2| 15 – 1
  2| 7 – 1
   2| 3 – 1
    2| 1 – 1
       0 – 1
```

$\therefore (31)_{10} = (11111)_2$

∴ বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে ছাত্রের রোল হচ্ছে $(11111)_2$

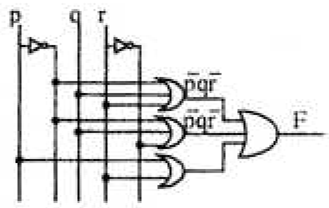
ঘ উদ্দীপকে ছাত্রের দুই শ্রেণির রোল নম্বর হচ্ছে যথাক্রমে $(31)_{10}$ ও $(15)_{10}$।
নিচে ছাত্রটির দুই শ্রেণির রোলের পার্থক্য শুধুমাত্র যোগের মাধ্যমে বের করা হলো—

8 বিট রেজিস্টারে $(+31)_{10}$ এর বাইনারি = 0 0 0 1 1 1 1 1
8 বিট রেজিস্টারে $(+15)_{10}$ এর বাইনারি = 0 0 0 0 1 1 1 1
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
1 1 1 1 0 0 0 0
+1
$(-15)_{10}$ = 1 1 1 1 0 0 0 1

$(+31)_{10}$ = 0 0 0 1 1 1 1 1
$(-15)_{10}$ = 1 1 1 1 0 0 0 1
$(+16)_{10}$ = 1 0 0 0 1 0 0 0 0

ক্যারি বিট বিবেচনা করা হয় না। চিহ্ন বিট '0' তাই ধনাত্মক।
$(+16)_{10} = (00010000)_2$
অর্থাৎ তার রোল পূর্বের রোলের তুলনায় $(16)_{10}$ বৃদ্ধি পেয়েছে। অর্থাৎ ফলাফল খারাপ হয়েছে।

প্রশ্ন ▶২



[ঢা. বো. ২০১৭]

ক. বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ কী? ১

খ. যান্ত্রিক ভাষাকে মানুষের ভাষায় বোঝানোর উপযোগী লজিক সার্কিটটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের লজিক সার্কিটের আউটপুট সমীকরণ সরলীকরণ কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের F এর মান NAND গেইটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করে NAND গেইটের গুরুত্ব উল্লেখ কর। ৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বুলিয়ান অ্যালজেবরায় শুধুমাত্র যৌক্তিক যোগ ও যৌক্তিক গুণের নিয়মগুলোকে বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ বলে।

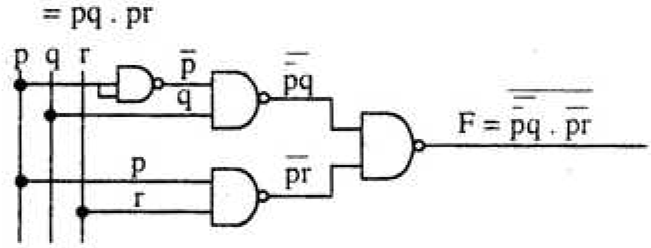
খ যান্ত্রিক ভাষাকে মানুষের ভাষায় বোঝানোর উপযোগী লজিক সার্কিটটি হলো ডিকোডার। ডিকোডার হলো এমন একটি সমবায় সার্কিট যার সাহায্যে nটি ইনপুট থেকে 2^n টি আউটপুট লাইন পাওয়া যায়। অর্থাৎ, তিনটি ইনপুট লাইন থেকে সর্বাধিক ৮টি আউটপুট লাইন পাওয়া যায়। যে কোনো একটি আউটপুট লাইনের মান 1 হলে বাকী সবকটি আউটপুট লাইনের মনে 0 হবে। কখন কোনো আউটপুট লাইনের মান 1 পাওয়া যাবে তা নির্ভর করে ইনপুটগুলোর মানের উপর। এটিই মূলত ডিকোডারের output।

গ উদ্দীপকের লজিক সার্কিটের আউটপুট সমীকরণ হলো—

$$F = \bar{p}qr + \bar{p}q\bar{r} + pr$$
$$= \bar{p}q(r + \bar{r}) + pr$$
$$= \bar{p}q.1 + pr$$
$$\therefore F = \bar{p}q + pr$$

ঘ উদ্দীপকের F এর মান NAND গেইটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করা হলো—

$$F = \overline{\overline{\bar{p}q + pr}} \qquad [\bar{\bar{A}} = A]$$
$$= \overline{\overline{\bar{p}q}\,.\,\overline{pr}}$$



প্রশ্ন ▶৩

ইনপুট		আউটপুট
P	Q	R
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

সত্যক সারণি—১

ইনপুট		আউটপুট
P	Q	R
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

সত্যক সারণি—২

[রা. বো. ২০১৭]

ক. ইউনিকোড কী? ১

খ. কোন যুক্তিতে 1 + 1 = 1 এবং 1 + 1 = 10 হয় ব্যাখ্যা কর। ২

গ. সত্যক সারণি-১ NAND গেইটকে প্রতিনিধিত্ব করে– প্রমাণ কর। ৩

ঘ. সত্যক সারণি-২ দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেইট দিয়ে কি সত্যক সারণি-১ দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেইট বাস্তবায়ন করা সম্ভব? বিশ্লেষণ করে দেখাও। ৪

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক Unicode এর পুরো নাম হল Universal code। বিশ্বের সকল ভাষাকে কম্পিউটারে কোডভুক্ত করার জন্য বড় বড় কোম্পানিগুলো একটি মান তৈরি করেছেন যাকে ইউনিকোড বলা হয়। ইউনিকোড হচ্ছে ১৬ বিট কোড।

খ 1 + 1 = 1 হয় যখন বুলিয়ান অ্যালজেবরা যোগের সময় যে সমস্ত নিয়ম মেনে চলে। যাকে যোগের বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ বলা হয়। যোগের সময় বুলিয়ান চলকগুলোর মানের মধ্যে যোগ চিহ্ন (+) ব্যবহার করা হয় যা প্রচলিত যোগের চিহ্ন নয়। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় এই যোগ চিহ্নকে লজিক যোগ বা (Logical OR) হিসেবে ব্যবহার করা হয়। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যোগের (OR) ক্ষেত্রে যে কোনো একটির মান 1 হলে যোগফল 1 হবে, অন্যথায় 0 হবে।

এই সমীকরণ 1+1=1 এর সাথে সাধারণ বীজগণিতের কোন মিল নেই। সুতরাং প্রতীয়মান হচ্ছে যে, বুলিয়ান যোগ (+) চিহ্ন এবং সাধারণ + চিহ্নকে বুঝায় না।

আবার, 1+1=10 হয়। কারণ এটা বাইনারি যোগফলে পার্থক্য হলো দশমিক যোগে 1+1=2 হয়। এখানে দশমিক পদ্ধতির দুই-এর (2) সমান বাইনারি পদ্ধতির দুই (10) হয়েছে।

গ NAND Gate হলো AND গেইট ও NOT গেইটের সমন্বয়ে গঠিত। AND গেইটের আউটপুটকে NOT গেইট দিয়ে প্রবাহিত করলে NAND গেইট পাওয়া যায়। অর্থাৎ AND Gate + NOT Gate = NAND Gate।

যদি P এবং Q দুটি ইনপুট হয় তাহলে ন্যান্ড গেইটের আউটপুট $R = \overline{PQ}$। ন্যান্ড গেইটের ক্ষেত্রে যে কোনো একটি ইনপুটের মান 0 হলে আউটপুট 1 হবে। ন্যান্ড গেইটের আউটপুট সংকেত এ্যান্ড গেইটের আউটপুট সংকেতের বিপরীত। নিচে দুটি ইনপুট বিশিষ্ট ন্যান্ড গেইটের সত্যক সারণি দেখানো হলো:

ইনপুট			আউটপুট
P	Q	PQ	$R = \overline{PQ}$
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

উদ্দীপকে NAND গেইটের আউটপুট $R = \overline{PQ}$ এর মান ইনপুট PQ এর মানের বিপরীত। যা NAND গেইটকে প্রতিনিধিত্ব করে।

ঘ উদ্দীপকে সত্যক সারণি-২ এর ইনপুট সংকেতের মান বিজোড় সংখ্যাক '1' হলে আউটপুট সংকেত '0' হয়েছে অন্যথায় আউটপুট সংকেত '1' হয়েছে। অর্থাৎ উদ্দীপকে সারণি-২ এ ব্যবহৃত গেইট হচ্ছে এক্সনর গেইট। এই গেইটের মাধ্যমে বিভিন্ন বিট তুলনা করে আউটপুট সংকেত পাওয়া যায়।

উদ্দীপকে সত্যক সারণি-১ এর সত্যক সারণি গেইট হচ্ছে NAND গেইট। নিচে NAND গেইট এর সাহায্যে X-NOR গেইট এর বাস্তবায়ন দেখানো হলো-

এক্স-নর গেইটের ক্ষেত্রে আমরা জানি,

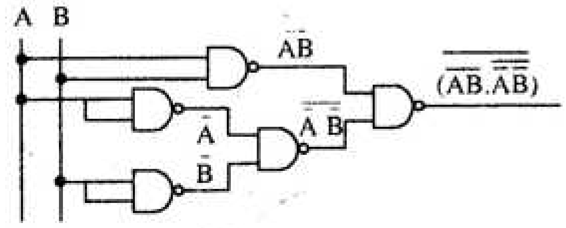
$Y = \overline{A \oplus B}$

$= AB + \bar{A}\,\bar{B}$

$= \overline{\overline{AB + \bar{A}\,\bar{B}}}$ [বুলিয়ান অ্যালজেবরা অনুসারে]

$= \overline{\overline{(AB)} \,.\, \overline{\bar{A}\,\bar{B}}}$ [ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য অনুসারে]

উপরের এক্স-নর ফাংশনটি পর্যবেক্ষণ করে শুধু ন্যান্ড গেইট দ্বারা নিচে এক্স-নর গেইটের লজিক সার্কিট তৈরি করা হলো:-



প্রশ্ন ▶৪ আদনান জামী তার মামার কাছে $(E)_{16}$, $(7)_8$ সংখ্যা দুটির যোগফল জানতে চাইল। মামা আদনান জামীকে যোগফল দেখালো এবং বললো কম্পিউটারের অভ্যন্তরে সমস্ত গাণিতিক কর্মকাণ্ড যেমন– যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ হয় একটি মাত্র অপারেশনের মাধ্যমে, তাছাড়া যোগের ক্ষেত্রে এক ধরনের সার্কিটও ব্যবহৃত হয়। *[রা. বো. ২০১৭]*

ক. টেলিমেডিসিন কী? ১

খ. সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন ব্যয়বহুল কেন? ২

গ. মামা যে অপারেশনের ইঙ্গিত দিয়েছেন তার সাহায্যে উদ্দীপকের সংখ্যা দুটি বিয়োগ কর। ৩

ঘ. মামার বলা সার্কিট দিয়ে উক্ত সংখ্যা দুটির যোগের প্রক্রিয়া দেখাও। ৪

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক টেলিমেডিসিন হচ্ছে টেলিফোনের সাহায্যে চিকিৎসা সেবা নেওয়া। অর্থাৎ কোনো রোগী যখন হাতের কাছে কোনো ডাক্তারকে জরুরি কিছু জিজ্ঞেস করার উপায় নেই তখন টেলিমেডিসিন ব্যবহার করে ডাক্তারের সেবা নেওয়া যায়।

খ সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন হচ্ছে একধরনের ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবস্থা যা প্রেরক স্টেশনে প্রথমে ডেটাকে কোনো প্রাথমিক স্টোরেজ ডিভাইস সংরক্ষণ করে নেয়। অতঃপর ডেটার ক্যারেক্টার সমূহকে ব্লক আকারে ভাগ করে প্রতিবারে একটি করে ব্লক ট্রান্সমিট করে।

যেহেতু প্রেরক স্টেশনে প্রেরকের সাথে একটি প্রাথমিক সংরক্ষণের ডিভাইসের প্রয়োজন হয়, তাই এটি তুলনামূলকভাবে ব্যয় বহুল।

গ উদ্দীপকে সংখ্যা দুইটির দশমিক রূপ হচ্ছে–

$\therefore (E)_{16} = (14)_{10}$ এবং

$(7)_8 = (7)_{10}$

8 বিট রেজিস্টারে $(14)_{10}$ এর বাইনারি = 0 0 0 0 1 1 1 0

8 বিট রেজিস্টারে $(7)_{10}$ এর বাইনারি = 0 0 0 0 0 1 1 1

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

1 1 1 1 1 0 0 0

+1

$-(7)_{10}$ = 1 1 1 1 1 0 0 1

$(14)_{10}$ = 0 0 0 0 1 1 1 0

$-(7)_{10}$ = 1 1 1 1 1 0 0 1

$(+7)_{10}$ = 1 0 0 0 0 0 1 1 1

এখানে ক্যারি বিট 1। অর্থাৎ ক্যারি বিট বিবেচনা করা হয় না। চিহ্ন বিট 0, তাই ফলাফল ধনাত্মক।

$(+7)_{10} = (00000111)_2$

ঘ মামার বলা সার্কিট হচ্ছে অ্যাডার। নিচে অ্যাডার দিয়ে সংখ্যা দুইটির যোগের প্রক্রিয়া দেখানো হলো-

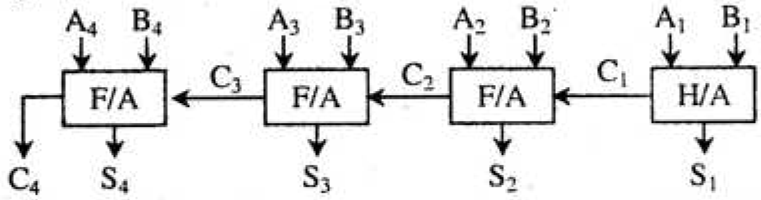
প্রথম সংখ্যা $(E)_{16} = (1110)_2$

দ্বিতীয় সংখ্যা $(7)_8 = (111)_2$

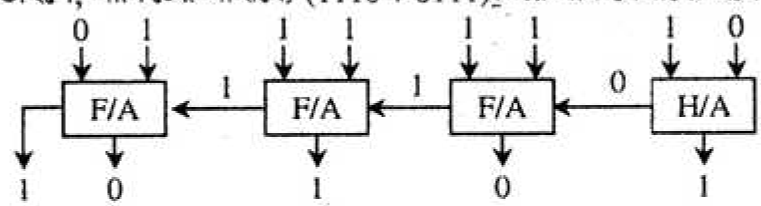
সংখ্যা দুইটির যোগ প্রক্রিয়া হবে প্যারালাল বাইনারি অ্যাডার প্রক্রিয়ায়। অর্থাৎ

$$\begin{array}{r} A_4\ A_3\ A_2\ A_1 \\ +\ \ B_4\ B_3\ B_2\ B_1 \\ \hline C_4\ \ S_4\ S_3\ S_2\ S_1 \end{array}$$

এখন প্রথম সংখ্যা $(E)_{16} = (1110)_2$ এর বিটগুলোকে যথাক্রমে $A1$, A_2, A_3, A_4 ও দ্বিতীয় সংখ্যার $(7)_8 = (0111)_2$ এর বিটগুলোকে B_1, B_2, B_3, B_4 ধরি। তাহলে নিম্নে অ্যাডার প্রক্রিয়াটি হবে—

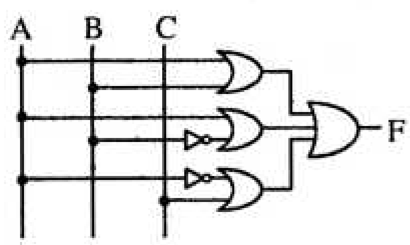


তাহলে, সার্কিটের সাহায্যে $(1110 + 0111)_2$ এর মান দেখানো হলো—



$\therefore (1110 + 0111)_2 = (10101)_2$

প্রশ্ন ▶ ৫



/দি. বো. ২০১৭/

ক. কম্পিউটার কোড কী? ১

খ. ২-এর পরিপূরক গঠনের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের F-এর মান সরল কর। ৩

ঘ. "F-এর সরলীকৃত মান NOR gate দ্বারা বাস্তবায়ন করা সম্ভব"— চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার সিস্টেমে ব্যবহৃত প্রতিটি বর্ণ, সংখ্যা বা বিশেষ চিহ্নকে আলাদাভাবে সিপিইউকে বোঝানোর জন্য বিটের (০ বা ১) বিভিন্ন বিন্যাসের সাহায্যে অদ্বিতীয় সংকেত তৈরি করা হয়। এই অদ্বিতীয় সংকেতকে কম্পিউটার কোড বলা হয়।

খ **২ এর পরিপূরক গঠন-এর প্রয়োজনীয়তা নিচে দেওয়া হলো-**

১. ২ এর পরিপূরক গঠনে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা এবং চিহ্নবিহীন সংখ্যা যোগ করার জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়।

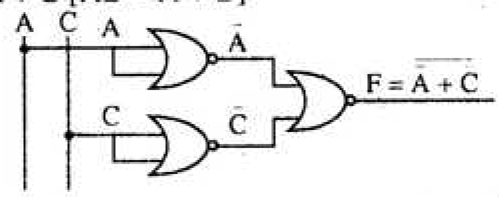
২. ২ এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়। তাই আধুনিক কম্পিউটারে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

গ উদ্দীপকের F এর মান হচ্ছে,

$$\begin{aligned} F &= (A + B).(A + \bar{B}).(\bar{A} + C) \\ &= (AA + A\bar{B} + AB + B\bar{B})(\bar{A} + C) \\ &= (A + A\bar{B} + AB + 0)(\bar{A} + C) \\ &= (A + A\bar{B} + AB)(\bar{A} + C) \\ &= A(1 + \bar{B} + B)(\bar{A} + C) \\ &= A.1(\bar{A} + C) \\ &= A(\bar{A} + C) \\ &= A.\bar{A} + A.C \\ &= 0 + AC \\ \therefore F &= AC \end{aligned}$$

ঘ F এর সরলীকৃত মান NOR Gate দ্বারা বাস্তবায়ন নিচে দেওয়া হলো—

$$\begin{aligned} F &= AC \\ &= \overline{\overline{AC}} \qquad [\because \bar{\bar{A}} = A] \\ \therefore F &= \overline{\bar{A} + \bar{C}}\ [\overline{AB} = \bar{A} + \bar{B}] \end{aligned}$$



প্রশ্ন ▶ ৬ ২০১৬ সালে প্রাকৃতিক দুর্যোগের কারণে সবজি চাষীদের ব্যাপক ক্ষতি হয়েছে। কৃষক আলীর $(৪২)_{১০}$ হেক্টর জমির আলু, জামিলের $(২৫৩.২)_৮$ হেক্টর জমির সরিষা, হাসিবের $(E৩.২)_{১৬}$ হেক্টর জমির টমেটো এবং জলিলের $(১১০)_২$ হেক্টর জমির শসা নষ্ট হয়েছে।

/কু. বো. ২০১৭/

ক. BCD কোড কী? ১

খ. 5D কোন ধরনের সংখ্যা? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত আলীর জমি থেকে জলিলের জমির ফসল নষ্টের পরিমাণ ২ এর পরিপূরকে বিয়োগ কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে জামিল ও হাসিবের মধ্যে কার ফসলের বেশি ক্ষতি হয়েছে এবং কত?—বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক BCD কোডের পূর্ণরূপ হচ্ছে Binary Coded Decimal। BCD কোডে ০ থেকে ৯ এই দশটি অঙ্কের প্রতিটিকে নির্দেশের জন্য ৪ বিট বাইনারি অঙ্ক ব্যবহার করা হয়।

খ 5D হচ্ছে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা।
কারণ হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় ০ থেকে ১৫(F) পর্যন্ত মোট ১৬ টি সংখ্যা ব্যবহার করা হয়। ফলে D হচ্ছে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যার অন্তর্ভুক্ত ১৩ তম সংখ্যা। অর্থাৎ ৫D হচ্ছে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা।

গ উদ্দীপকে আলীর জমিতে ফসল নষ্টের পরিমাণ $= (৪২)_{১০}$
উদ্দীপকে জলিলের জমিতে ফসল নষ্টের পরিমাণ $= (১১০)_২ = (৬)_{১০}$
নিচে তাদের ফসল নষ্টের পার্থক্য শুধুমাত্র যোগের মাধ্যমে বের করা হলো—

৮ বিট রেজিস্টারে $(৪২)_{১০}$ এর বাইনারি = ০ ০ ১ ০ ১ ০ ১ ০
৮ বিট রেজিস্টারে $(৬)_{১০}$ এর বাইনারি = ০ ০ ০ ০ ০ ১ ১ ০
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
১ ১ ১ ১ ১ ০ ০ ১
+ ১
$(-৬)_{১০}$ = ১ ১ ১ ১ ১ ০ ১ ০

$(+৪২)_{১০}$ = ০ ০ ১ ০ ১ ০ ১ ০
$(-৬)_{১০}$ = ১ ১ ১ ১ ১ ০ ১ ০
$(+৩৬)_{১০}$ = ১ ০ ০ ১ ০ ০ ১ ০ ০
Carry bit ↑ Sign bit

ক্যারি বিট বিবেচনা করা হয় না। চিহ্ন বিট ০ তাই ফলাফল ধনাত্মক।
$\therefore (+৩৬)_{১০} = (০০১০০১০০)_২$

ঘ উদ্দীপকে জামিলের ফসল নষ্টের পরিমাণ $= (২৫৩.২)_৮$
এবং হাসিবের ফসল নষ্টের পরিমাণ $= (E৩.২)_{১৬}$

$(২৫৩.২)_৮ =$
→ ২×৮^{-১} = ০.২৫
→ ৩×৮^{০} = ৩.০০
→ ৫×৮^{১} = ৪০.০০
→ ২×৮^{২} = ১২৮.০০
= ১৭১.২৫

$\therefore (২৫৩.২)_৮ = (১৭১.২৫)_{১০}$

আবার,

$(E৩.২)_{১৬}$

→ $২ \times ১৬^{-১} = ০.১২৫$

→ $৩ \times ১৬^{০} = ৩.০০$

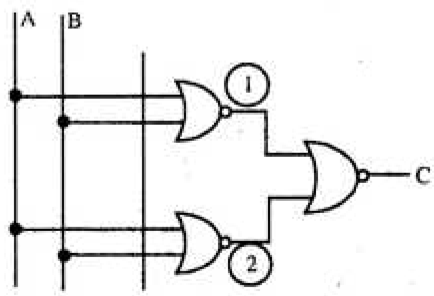
→ $১৪ \times ১৬^{১} = ২২৪.০০$

$(E৩.২)_{১৬} = ২২৭.১২৫$

$\therefore (E৩.২)_{১৬} = (২২৭.১২৫)_{১০}$

∴ হাসিবের ফসল বেশি নষ্ট হয়েছে = (২২৭.১২৫ – ১৭২.২৫) = ৫৬.৮৭৫ হেক্টর।

প্রশ্ন ▶ ৭



/কু. বো. ২০১৭/

ক. রেজিস্টার কী? ১

খ. 'Output, Input-এর যৌক্তিক বিপরীত'—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে C এর সরলীকৃত মান নির্ণয় কর। ৩

ঘ. 'উদ্দীপকে ব্যবহৃত ১নং গেইট দ্বারা মৌলিক গেইটগুলো বাস্তবায়ন করা সম্ভব'— ব্যাখ্যা কর। ৪

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেজিস্টার হলো এক ধরনের ডিজিটাল বর্তনী যা কতকগুলো ফ্লিপ ফ্লপের সমন্বয়ে তৈরি করা হয়।

খ Output, Input -এর যৌক্তিক বিপরীত হচ্ছে নট গেইট। এ গেইটে একটি মাত্র ইনপুট এবং একটি মাত্র আউটপুট থাকে। আউটপুট হবে ইনপুটের বিপরীত। এজন্য এ গেইটকে ইনভার্টার (Inverter) বলা হয়। মনে করি, একটি নট গেইটের ইনপুট সংকেত A এবং আউটপুট সংকেত Y। বুলিয়ান চলক A এর মানের জন্য পৃথক পৃথক দুইটি $(2^1 = 2)$ অবস্থান হতে পারে। এ দুটি অবস্থান হলো:

A = 1

A = 0

গ উদ্দীপকে লজিক বর্তনীর আউটপুট

$C = \overline{\overline{A+B} + \overline{A+B}}$

$= \overline{\overline{A+B}}$ $[\because A + A = A]$

$C = A + B$ $[\because \overline{\overline{A}} = A]$

$\therefore C = A + B$

ঘ উদ্দীপকে ব্যবহৃত ১ নং গেইট হচ্ছে নর গেইট।

এই নর গেইট দ্বারা মৌলিক গেইট বাস্তবায়ন নিচে দেওয়া হলো-

নট গেইট:

চিত্রে নর গেইটের দুটি ইনপুট (A) সমান। সুতরাং,



$Y = \overline{A + A} = \overline{A}$

ফলে নর গেইটটি একটি নট গেইট হিসেবে কাজ করে।

অর গেইট:

চিত্রে দুটি নর গেইটের সংযোগে একটি অর গেইট তৈরি করা হয়েছে। এখানে আউটপুট,

$Y = \overline{\overline{A + B}}$

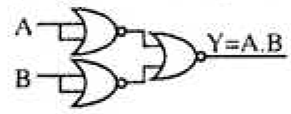
$= A + B$



উল্লেখ্য যে নর গেইটটি একটি অর গেইট হিসেবে কাজ করে।

অ্যান্ড গেইটঃ

চিত্রে নর গেইট দিয়ে অ্যান্ড গেইটের বাস্তবায়ন দেখানো হয়েছে। এক্ষেত্রে প্রথমস্তরের নর গেইট দুটি নট গেইট হিসেবে কাজ করে। এখানে,



$Y = \overline{\overline{A} + \overline{B}}$

$= \overline{\overline{A}} . \overline{\overline{B}}$ [ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য অনুসারে]

$= A . B$

প্রশ্ন ▶ ৮ স্নেহা ও মিতা টেস্টের ফলাফল নিয়ে আলোচনা করছিল। স্নেহা বলল, আমি পরীক্ষায় ICT-তে $(4C)_{16}$ পেয়েছি। মিতা বলল আমি ICT-তে $(103)_8$ নম্বর পেয়েছি। ৫ম শ্রেণিতে পড়ুয়া তাদের ভাই বুঝলো না কে বেশি নম্বর পেয়েছে। /চ. বো. ২০১৭/

ক. সংখ্যা পদ্ধতির বেজ কী? ১

খ. 3-5 = 10 কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের স্নেহা ও মিতা দশভিত্তিক কত নম্বর পেয়েছে — বিশ্লেষণ কর। ৩

ঘ. ৮ বিট রেজিস্টার ব্যবহার করে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতিতে উদ্দীপকের স্নেহা ও মিতার প্রাপ্ত নম্বরের পার্থক্য নির্ণয় কর। ৪

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো সংখ্যা পদ্ধতির বেস বা ভিত্তি হচ্ছে ঐ সংখ্যা পদ্ধতিতে ব্যবহৃত মৌলিক চিহ্ন সমূহের মোট সংখ্যা।

খ 3–5 = 10, কারণ এখানে 2-এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করে বিয়োগ করা হলো–

8 বিট রেজিস্টারে $(+3)_{10}$ এর বাইনারি = 0 0 0 0 0 0 1 1

8 বিট রেজিস্টারে $(+5)_{10}$ এর বাইনারি = 0 0 0 0 0 1 0 1

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

1 1 1 1 1 0 1 0

\+ 1

$(-5)_{10}$ = 1 1 1 1 1 0 1 1

$(+3)_{10}$ = 0 0 0 0 0 0 1 1

$(-5)_{10}$ = 1 1 1 1 1 0 1 1

$(-2)_{10}$ = 1 1 1 1 1 1 1 0

এখানে চিহ্ন বিট 1। তাই ফলাফল 2-এর পরিপূরক গঠনে থাকে।

= 1 1 1 1 1 1 1 0

0 0 0 0 0 0 0 1

\+ 1

$(+2)_{10}$ = 0 0 0 0 0 0 1 0

∴ 3 – 5 = 10 (প্রমাণিত)

গ উদ্দীপকে স্নেহা $(4C)_{16}$ নম্বর পেয়েছে এবং মিতা $(103)_8$ নম্বর পেয়েছে। নিচে তাদের নম্বর দশভিত্তিক সংখ্যায় রূপান্তর করা হলো–

$(4C)_{16}$

→ $C \times 16^0 = 12 \times 16^0 = 12$

→ $4 \times 16^1 = 64$

$= 76$

∴ স্নেহা $(4C)_{16} = (76)_{10}$ নম্বর পেয়েছে।

আবার,

$(103)_8$

→ $3 \times 8^0 = 3$

→ $0 \times 8^1 = 0$

→ $1 \times 8^2 = 64$

$= 67$

∴ মিতা দশমিক পদ্ধতিতে = 67 নম্বর পেয়েছে।

ঘ উদ্দীপকে স্নেহা পেয়েছে = 76 নম্বর এবং মিতা পেয়েছে = 67 নম্বর 2-এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করে স্নেহা ও মিতার প্রাপ্ত নম্বরের পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো–

বিয়োগ করা হলো–

8 বিট রেজিস্টারে $(+76)_{10}$ এর বাইনারি	=	0 1 0 0 1 1 0 0
8 বিট রেজিস্টারে $(+67)_{10}$ এর বাইনারি	=	0 1 0 0 0 0 1 1
		↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
		1 0 1 1 1 1 0 0
		+1
$(-67)_{10}$	=	1 0 1 1 1 1 0 1

$(+76)_{10}$	=	0 1 0 0 1 1 0 0
$(-67)_{10}$	=	1 0 1 1 1 1 0 1
$(+9)_{10}$	=	1 0 0 0 0 1 0 0 1

ক্যারি ওভারফ্লো করছে। ক্যারি বিট বিবেচনা করা হয় না। চিহ্ন বিট 0 থাকায় ফলাফল ধনাত্মক $\therefore (+9)_{10} = (00001001)_2$

প্রশ্ন ▶ ৯ অস্ত্রবিদ জিসান সাহেবের কক্ষটি নিরাপত্তা ব্যবস্থার মধ্যে রাখতে হয়। তাই তার রুমে ঢোকার জন্য ২টি দরজা পার হতে হয়। প্রথম দরজায় ২টি সুইচের মধ্যে যে কোনো একটি অন করলে দরজা খুলে যায়। যদি ২টি সুইচ একসাথে অন বা অফ করা হয়, তবে খোলে না। কিন্তু দ্বিতীয় দরজার ক্ষেত্রে প্রথম দরজার বিপরীত ব্যবস্থা নিতে হয়। /চ. বো. ২০১৭/

ক. লজিক গেইট কী? ১

খ. ইউনিকোড বিশ্বের সকল ভাষাভাষী মানুষের জন্য আশীর্বাদ–বুঝিয়ে লিখ। ২

গ. উদ্দীপকের প্রথম দরজাটি যে লজিক গেইট নির্দেশ করে তার সত্যক সারণি নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় দরজার সত্যতা সত্যক সারণির সাহায্যে বিশ্লেষণ কর। ৪

৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বুলিয়ান অ্যালজেবরায় মৌলিক কাজগুলো বাস্তবায়নের জন্য যে ইলেকট্রনিক বর্তনী ব্যবহার করা হয় তাই লজিক গেইট।

খ ইউনিকোড বিশ্বের সকল ভাষাভাষী মানুষের জন্য আশীর্বাদ, কারণ বিশ্বের সকল ভাষাকে কম্পিউটারে কোডভুক্ত করার জন্য বড় বড় কোম্পানিগুলো একটি মান তৈরি করেছেন যাকে ইউনিকোড বলা হয়। ইউনিকোড হচ্ছে ১৬ বিট কোড। বিভিন্ন ধরনের ক্যারেক্টার ও টেক্সটকে প্রকাশ করার জন্য ইউনিকোড ব্যবহৃত হয়।

ইউনিকোডের মাধ্যমে $২^{১৬}$ = ৬৫৫৩৬ টি অদ্বিতীয় চিহ্নকে নির্দিষ্ট করা যায়। ফলে যে সমস্ত দেশের (যেমন-চাইনিজ, জাপানিজ, কোরিয়ান) ভাষাকে প্রকাশ করতে ৮ বিটেরও বেশি কোড ব্যবহৃত হয়, সেই সব ক্ষেত্রে ইউনিকোড ব্যবহৃত হয়।

গ উদ্দীপকের প্রথম দরজাটি X-OR গেইটকে নির্দেশ করে যা নিচে অংকন করা হলো-

উদ্দীপকের প্রথম দরজাটিতে দুইটি সুইচ এর কথা বলা হয়েছে। এই দুইটি সুইচ এর ইনপুট সংকেত A ও B এবং আউটপুট সংকেত Y হলে বুলিয়ান সমীকরণ হবে:-

$Y = A \oplus B$

= A এক্স অর B

সত্যক সারণি (Truth table):

ইনপুট		আউটপুট
A	B	Y
০	০	০
০	১	১
১	০	১
১	১	০

ঘ উদ্দীপকের দ্বিতীয় দরজাটি হচ্ছে প্রথম দরজাটির অর্থাৎ X-OR গেইট এর বিপরীত। যা X-NOR গেইট কে নির্দেশ করে।

উদ্দীপকের দ্বিতীয় দরজাটিতে দুইটি সুইচ এর কথা বলা হয়েছে। এই দুইটি সুইচ এর ইনপুট সংকেত A ও B এবং আউটপুট সংকেত Y হলে বুলিয়ান সমীকরণ হবে:

$Y = \overline{A \oplus B}$

সত্যক সারণি (Truth table):

ইনপুট			আউটপুট
A	B	$A \oplus B$	$Y = \overline{A \oplus B}$
০	০	০	১
০	১	১	০
১	০	১	০
১	১	০	১

X-NOR গেইটের দুই বা ততোধিক ইনপুট থাকে এবং একটিমাত্র আউটপুট থাকে। এই গেইটের মাধ্যমে বিভিন্ন বিট তুলনা করে আউটপুট সংকেত পাওয়া যায় অর্থাৎ এই গেইটের ইনপুট সংকেতের মান বিজোড় সংখ্যাক '১' হলে আউটপুট সংকেত '০' হয় অন্যথায় আউটপুট সংকেত '১' হবে। যা উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম দরজার বিপরীত অর্থাৎ X-NOR গেইটের সত্যক সারণিকে সমর্থন করে।

প্রশ্ন ▶ ১০ আইসিটি শিক্ষক ক্লাসে ছাত্রদের বললেন, কম্পিউটার A-কে সরাসরি বুঝতে পারে না, বরং একে একটি লজিক সার্কিটের সাহায্যে ৮-বিটের বিশেষ সংকেতে রূপান্তর করে বুঝে থাকে। তিনি আরো বলেন, উক্ত সংকেতায়ন পদ্ধতিতে বাংলা কম্পিউটারকে বোঝানো যায় না। এজন্য ভিন্ন একটি সংকেতায়ন পদ্ধতির প্রয়োজন হয়। /সি. বো. ২০১৭/

ক. ডিকোডার কী? ১

খ. চারবিট রেজিস্টারে চারটি ফ্লিপ-ফ্লপ থাকে– বুঝিয়ে লেখ। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত লজিক সার্কিটটি বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের সংকেতায়ন পদ্ধতিদ্বয়ের মধ্যে কোনটি সুবিধাজনক– তোমার মতামত যুক্তিসহ উপস্থাপন কর। ৪

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডিকোডার হলো এমন একটি সমবায় সার্কিট যার সাহায্যে nটি ইনপুট থেকে 2^n টি আউটপুট লাইন পাওয়া যায়।

খ রেজিস্টার হলো এক ধরনের ডিজিটাল বর্তনী যা কতকগুলো ফ্লিপ ফ্লপের সমন্বয়ে তৈরি করা হয়।

প্রতিটি ফ্লিপ ফ্লপ একটি করে বাইনারি বিট সংরক্ষণ করতে পারে। সুতরাং n বিট রেজিস্টারে n সংখ্যক ফ্লিপফ্লপ থাকে এবং এটা n বিট এর যেকোনো বাইনারি তথ্যকে ধারণ করতে পারে। নিচে 4 বিট রেজিস্টারের চিত্রসহ বর্ণনা দেওয়া হলো-

৪ বিটের প্যারালাল লোড রেজিস্টার ৪টি ফ্লিপ ফ্লপ দিয়ে গঠিত হয়। এর জন্য ৪টি ডি টাইপ ফ্লিপফ্লপ ব্যবহার করা হয়।

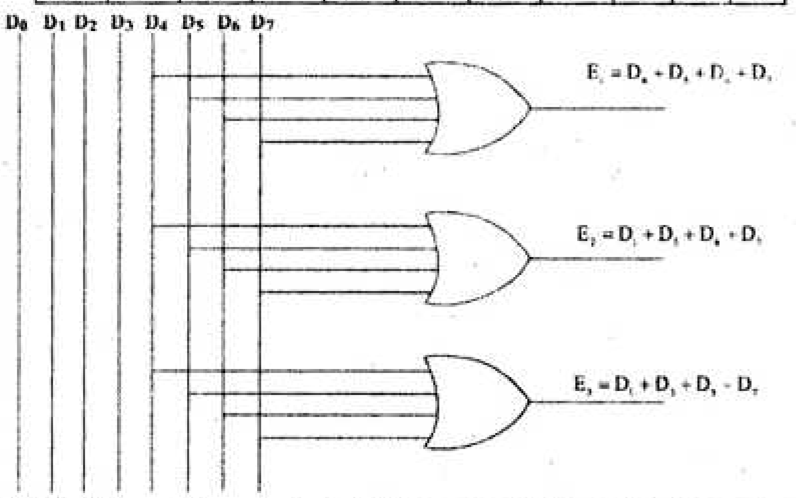
গ উদ্দীপকে উল্লিখিত লজিক সার্কিটটি হচ্ছে এনকোডার।

এনকোডার এক ধরনের ডিজিটাল বর্তনী যার কাজ হলো ব্যবহারকারীর ব্যবহৃত ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরিত করা। এ বর্তনীর সর্বাধিক 2^nটি ইনপুট থেকে n-টি আউটপুট লাইন পাওয়া যায়। যে কোনো মুহূর্তে একটি মাত্র ইনপুট ১ এবং বাকী সব ইনপুট ০ থাকে।

কম্পিউটারে যে ভাষায় ইনপুট প্রদান করা হয় সে ভাষা কম্পিউটার সরাসরি বুঝতে পারে না। তাই এনকোডার ব্যবহারকারীর দেওয়া আলফানিউমেরিক ও নিউমেরিক বর্ণকে BCD, ASCII এবং EBCDIC কোডে রূপান্তরিত করে থাকে। এনকোডার সাধারণত ইনপুট ডিভাইস অর্থাৎ কী-বোর্ডের সাথে যুক্ত থাকে। এনকোডার 2^n ইনপুট থেকে n আউটপুট লাইন পাওয়া যায়। অর্থাৎ 2^3 = ৪টি ইনপুট লাইন থেকে তিনটি আউটপুট লাইন পাওয়া যায়।

৮টি লাইন থেকে তিনটি লাইন এনকোডারের সাহায্যে অক্টাল সংখ্যাকে বাইনারি রূপান্তর করা যায়। নিম্নে ৮ লাইন থেকে ৩টি লাইন এনকোডারের ব্লক চিত্র বা সত্যক সারণি দেয়া হলো।

Input								Output		
Q_0	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	A	B	C
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1



ঘ উদ্দীপকে সংকেতায়ন পদ্ধতি হচ্ছে অ্যাসকি কোড এবং আলফা নিউমেরিক কোড।

অ্যাসকি কোডের পুরো নাম হলো American Standard Code for Information Interchange। অ্যাসকি একটি বহুল প্রচলিত ৮ বিটের কোড। বর্তমানে A অক্ষরটির ASCII-8 কোড A =

0	1	0	0	0	0	0	1

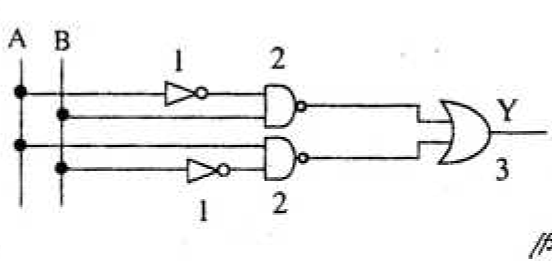
প্যারিটি বিট

অ্যাসকি কোডের বাম দিকে তিনটি জোন এবং ডান দিকের চারটি সংখ্যাসূচক বিট হিসেবে ধরা হয়। তবে একেবারে বামে একটি প্যারিটি বিট যোগ করে অ্যাসকিকে (ASCII-8) ৮ বিট কোডে রূপান্তরিত করা হয়। বর্তমানে অ্যাসকি কোড বলতে ASCII-8 কেই বুঝায়। যেমন- কীবোর্ড, মনিটর, প্রিন্টার ইত্যাদির মধ্যে আলফানিউমেরিক তথ্য আদান প্রদানে ব্যবহৃত হয়।

আবার Unicode এর পুরো নাম হলো Universal code। বিশ্বের সকল ভাষাকে কম্পিউটারে কোডভুক্ত করার জন্য বড় বড় কোম্পানিগুলো একটি মান তৈরি করেছেন যাকে ইউনিকোড বলা হয়। ইউনিকোড হচ্ছে ১৬ বিট কোড। বিভিন্ন ধরনের ক্যারেক্টার ও টেক্সটকে প্রকাশ করার জন্য ইউনিকোড ব্যবহৃত হয়। ইউনিকোডের মাধ্যমে $২^{১৬}$ = ৬৫৫৩৬ টি অদ্বিতীয় চিহ্নকে নির্দিষ্ট করা যায়। ফলে যে সমস্ত দেশের (যেমন- চাইনিজ, জাপানিজ, কোরিয়ান) ভাষাকে প্রকাশ করতে ৮ বিটেরও বেশি কোড ব্যবহৃত হয়। সেই সব ক্ষেত্রে ইউনিকোড ব্যবহৃত হয়। Windows2000, OS/2 ইত্যাদি অপারেটিং সিস্টেম Unicode সাপোর্ট করে। Unicode তালিকায় হেক্সা ০৯৮০ থেকে হেক্সা ০৯FF কোডে বাংলা বর্ণ এবং প্রতীকসমূহ স্থান পেয়েছে।

যেহেতু বিশ্বের সকল ভাষাকে কোডভুক্ত করেছে ইউনিকোড। তাই ইউনিকোড সিস্টেম সংকেতায়ন পদ্ধতির মধ্যে বেশি সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ▶১১



[সি. বো. ২০১৭]

ক. 2-এর পরিপূরক কী? ১

খ. বাইনারি ১ + ১ ও বুলিয়ান ১ + ১ এক নয়– বুঝিয়ে বল। ২

গ. উদ্দীপক অনুসারে y এর সরলীকৃত মান নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের 2 ও 3নং চিহ্নিত গেইটদ্বয়ের পারস্পরিক পরিবর্তনে যে লজিক সার্কিট পাওয়া যায় তা বাইনারি যোগের বর্তনীতে ব্যবহার উপযোগী– মূল্যায়ন কর। ৪

১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো বাইনারি সংখ্যাকে ১ এর পরিপূরক বা উল্টিয়ে লিখে তার সাথে ১ যোগ করে যে বাইনারি সংখ্যা গঠন করা হয় তাকে ২ এর পরিপূরক গঠন বলে।

খ 1 + 1 = 1 হয় যখন বুলিয়ান অ্যালজেবরা যোগের সময় যে সমস্ত নিয়ম মেনে চলে। যাকে যোগের বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ বলা হয়। যোগের সময় বুলিয়ান চলকগুলোর মানের মধ্যে যোগ চিহ্ন (+) ব্যবহার করা হয় যা প্রচলিত যোগের চিহ্ন নয়। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় এই যোগ চিহ্নকে লজিক যোগ বা (Logical OR)হিসেবে ব্যবহার করা হয়। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যোগের (OR) ক্ষেত্রে যে কোনো একটির মান 1 হলে যোগফল 1 হবে, অন্যথায় 0 হবে।

এই সমীকরণ 1+1=1 এর সাথে সাধারণ বীজগণিতের কোনো মিল নেই। সুতরাং প্রতীয়মান হচ্ছে যে, বুলিয়ান যোগ (+) চিহ্ন এবং সাধারণ + চিহ্নকে বুঝায় না।

আবার, 1+1=10 হয়। কারণ এটা বাইনারি যোগ ফলে পার্থক্য হলো দশমিক যোগে 1+1=2 হয়। এখানে দশমিক পদ্ধতির দুই-এর (2) সমান বাইনারি পদ্ধতির দুই (10) হয়েছে।

গ উদ্দীপক অনুসারে y এর মান = $\overline{\bar{A}B} + \overline{A\bar{B}}$

$$y = \overline{\bar{A}B} + \overline{A\bar{B}}$$

$$= \bar{\bar{A}} + \bar{B} + \bar{A} + \bar{\bar{B}} \qquad [\overline{AB} = \bar{A} + \bar{B}]$$

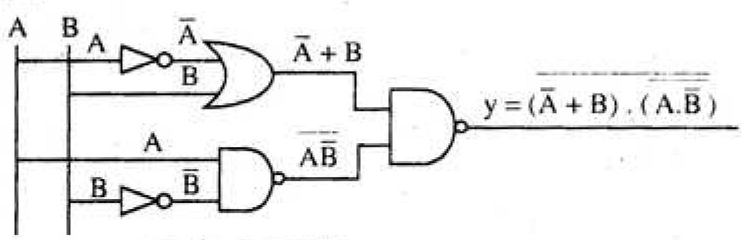
$$= A + \bar{B} + \bar{A} + B \qquad [\bar{\bar{A}} = A]$$

$$= A + \bar{A} + B + \bar{B}$$

$$= 1 + 1 \qquad [A + \bar{A} = 1]$$

$$\therefore y = 1$$

ঘ



$$y = \overline{(\bar{A} + B) . \overline{(A.\bar{B})}}$$

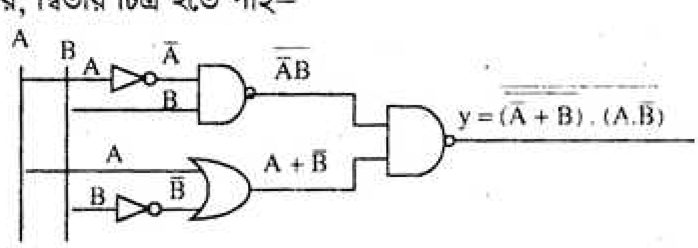
$$= \overline{(\bar{A} + B)} + \overline{\overline{A.\bar{B}}}$$

$$= (\bar{\bar{A}}.\bar{B}) + A\bar{B} \qquad [\overline{A + B} = \bar{A}.\bar{B}]$$

$$= A\bar{B} + A\bar{B}$$

$$\therefore y = A\bar{B} \qquad [A + A = A]$$

আবার, দ্বিতীয় চিত্র হতে পাই–



$$y = \overline{(\overline{A}\,.\,B)\,(A+\overline{B})}$$

$= \overline{\overline{A}\,B} + \overline{(A+\overline{B})}$ $\quad [\overline{A\,B} = \overline{A} + \overline{B}]$

$= \overline{A}B + \overline{A}.\overline{\overline{B}}$ $\quad [\overline{\overline{A}} = A]$

$= \overline{A}B + \overline{A}B$

$\therefore\ y = \overline{A}B$

উদ্দীপকের ব্যবহৃত সমীকরণটি অ্যাডার দ্বারা বাস্তবায়ন করা সম্ভব। নিচে তা দেখানো হলো–

অজেন্ড A, অ্যাডেন্ড B, যোগফল S ও ক্যারি C হলে হাফ-অ্যাডারের সত্যক সারণি থেকে নিম্নের সমীকরণ পাওয়া যায়।

হাফ অ্যাডারের সত্যক সারণি :

A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

$S = \overline{A}B + A\overline{B}$

$= A \oplus B$

$C = AB$

প্রশ্ন ▶ ১২ শফিক, শিফা এবং তনয় এই তিন জনের তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তিতে প্রাপ্ত নম্বর যথাক্রমে $(1001000)_2$, $(531)_8$ এবং $(4A)_{16}$ /য. বো. ২০১৭/

ক. সংখ্যা পদ্ধতি বলতে কী বুঝ? ১

খ. $(11)_{10}$ সংখ্যাটিকে পজিশনাল সংখ্যা বলা হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের তনয় এর প্রাপ্ত নম্বর দশমিক পদ্ধতিতে রূপান্তর কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে শিফার প্রাপ্ত নম্বর হতে $(1100011)_2$ সংখ্যাটি কত বেশি বা কম তা নির্ণয় কর। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো সংখ্যা লেখা বা প্রকাশ করার পদ্ধতিকেই সংখ্যা পদ্ধতি বলে।

খ $(11)_{10}$ সংখ্যাটি হচ্ছে পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতি বলা হয় কেন। তা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতিতে কোনো একটি সংখ্যার মান বের করার জন্য তিনটি ডেটা দরকার হয়। যথা-

১. সংখ্যাটিতে ব্যবহৃত অংকগুলোর নিজস্ব মান।

২. সংখ্যা পদ্ধতির বেজ (Base) বা ভিত্তি

৩. সংখ্যাটিতে ব্যবহৃত অংকগুলোর অবস্থান বা স্থানীয় মান।

$(11)_{10} = 1$? $10^1 + 1$? $10^0 = 10+1 = (11)_{10}$

$(11)_{10}$ সংখ্যাটিতে উপরিউক্ত তিনটি বৈশিষ্ট্য থাকায় সংখ্যাটি একটি পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতি।

গ উদ্দীপকে তনয় এর প্রাপ্ত নম্বর $= (4A)_{16}$

আবার,

$(4\ A)_{16}$

$\rightarrow 10 \times 16^0 = 10$

$\rightarrow 4 \times 16^1 = 64$

$= 74$

$\therefore (4A)_{16} = (74)_{10}$

ঘ উদ্দীপকে শিফার প্রাপ্ত নম্বর $= (135)_8$

$(135)_8$

$\rightarrow 5 \times 8^0 = 5$

$\rightarrow 3 \times 8^1 = 24$

$\rightarrow 1 \times 8^2 = 64$

$= 93$

$\therefore (135)_8 = (93)_{10}$

এবং $(1100011)_2$

$\rightarrow 1 \times 2^0 = 1$

$\rightarrow 1 \times 2^1 = 2$

$\rightarrow 0 \times 2^2 = 0$

$\rightarrow 0 \times 2^3 = 0$

$\rightarrow 0 \times 2^4 = 0$

$\rightarrow 1 \times 2^5 = 32$

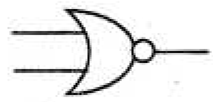
$\rightarrow 1 \times 2^6 = 64$

$= 99$

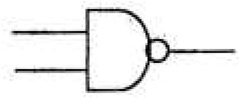
$\therefore (99 - 93)_{10} = (6)_{10}$

$\therefore (1100011)_2 = (99)_{10}$ সংখ্যাটি হতে শিফার নম্বর $(6)_{10}$ কম।

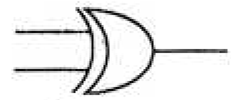
প্রশ্ন ▶ ১৩



চিত্র-১



চিত্র-২



চিত্র-৩

/য. বো. ২০১৭/

ক. বুলিয়ান অ্যালজেবরা কী? ১

খ. কম্পিউটারের ক্ষেত্রে ডিজিটাল সিগনাল উপযোগী কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. চিত্র-১ এবং চিত্র-২ কে কী ধরনের গেট বলা হয়? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. শুধু চিত্র-২ এর গেইট দ্বারা চিত্র-৩ এর গেইট বাস্তবায়ন সম্ভব কি? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক জর্জ বুল সর্বপ্রথম আবিষ্কার করেন যে, গণিত ও যুক্তির মধ্যে সুস্পষ্ট সম্পর্ক রয়েছে। লজিকের সত্য অথবা মিথ্যা এই দুটি স্তরের উপর ভিত্তি করে বুলিয়ান অ্যালজেবরা তৈরী করা হয়েছে। তাঁর নাম অনুসারে এই অ্যালজেবরাকে নামকরণ করা হয় বুলিয়ান অ্যালজেবরা।

খ কম্পিউটারের ক্ষেত্রে ডিজিটাল সিগনাল উপযোগী। কারণ ডিজিটাল সিগনালে ব্যবহৃত অংকগুলো (০ ও ১) সহজেই ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের সাহায্যে প্রকাশ করা যায়। বৈদ্যুতিক সিগনাল চালু থাকলে অন (On) বা High কে ১ দ্বারা এবং অফ (Off) বা Low কে সহজেই ০ দ্বারা প্রকাশ করা যায়। বাইনারি সিস্টেমে দুইটি অবস্থা থাকার কারণে ইলেকট্রনিক্স সার্কিট ডিজাইন করা সহজ হয়।

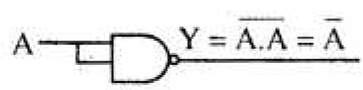
আর এনালগ সিগনালে প্রাপ্ত মান এর তারতম্য থাকে। কিন্তু ডিজিটাল সিগনালে প্রাপ্ত মানের কোনো তারতম্য থাকে না। ফলে এ সকল বহুবিধ কারণে কম্পিউটার ডিজাইনে বাইনারি পদ্ধতি ব্যবহার করা সুবিধাজনক।

গ চিত্র-১ বা নর গেইট এবং চিত্র-২ বা ন্যান্ড গেইট কে সর্বজনীন গেইট বলা হয়। কারণ শুধু ন্যান্ড গেইট দিয়েও যে কোনো সার্কিট তৈরি সম্ভব। এর কারণ ন্যান্ড গেইট দিয়ে অর, অ্যান্ড এবং নট গেইট বাস্তবায়ন সম্ভব। তেমনটি শুধু নর গেইট দিয়েও যে কোনো লজিক সার্কিট বাস্তবায়ন সম্ভব। ফলে এটি ন্যান্ড ও নর গেইটের সর্বজনীনতা নামে পরিচিত। নিচে তা প্রমাণ করে দেখনো হলো-

ন্যান্ড গেইট দিয়ে মৌলিক গেইট বাস্তবায়ন:

নট গেইটঃ

চিত্রের দুটি ইনপুট (A) সমান। সুতরাং



$Y = \overline{A\,.\,A}$

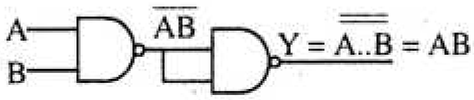
$= \overline{A}$

ফলে ন্যান্ড গেইটটি একটি নট গেইট হিসেবে কাজ করে।

অ্যান্ড গেইটঃ

চিত্রে দুটি ন্যান্ড গেইটের সংযোগে একটি অ্যান্ড গেইট তৈরি করা হয়েছে। অ্যান্ড গেইটের আউটপুট সংকেত Y হলে-

$$Y = \overline{\overline{A.B}}$$
$$= \overline{\overline{A\ .\ B}}$$
$$= AB$$

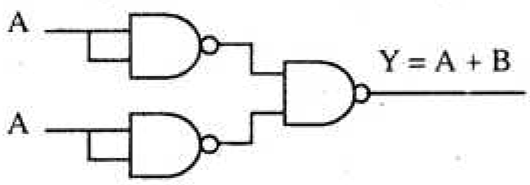


উল্লেখ্য যে, দ্বিতীয় ধাপের গেইটটি একটি নট গেইট হিসেবে কাজ করে।

অর গেইটঃ

চিত্রে ন্যান্ড দিয়ে অর গেইটের বাস্তবায়ন দেখানো হয়েছে। এক্ষেত্রে বামের ন্যান্ড গেইট দুটি নট গেইট হিসেবে কাজ করে। এখানে,

$$Y = \overline{\overline{A}\ .\ \overline{B}}$$
$$= \overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}}$$
$$= A + B$$



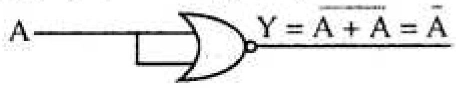
সুতরাং চিত্রের সার্কিটটি একটি অর গেইট হিসেবে কাজ করে।

আবার নর গেইট দিয়ে মৌলিক গেইট বাস্তবায়ন:

নট গেইট:

চিত্রে নর গেইটের দুটি ইনপুট (A) সমান। সুতরাং,

$$Y = \overline{A + A}$$
$$= \overline{A}$$

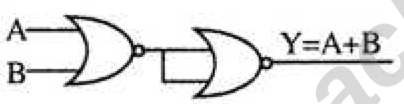


ফলে নর গেইটটি একটি নট গেইট হিসেবে কাজ করে।

অর গেইট:

চিত্রে দুটি নর গেইটের সংযোগে একটি অর গেইট তৈরি করা হয়েছে। এখানে আউটপুট,

$$Y = \overline{\overline{A + B}}$$
$$= A + B$$

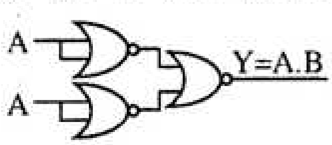


উল্লেখ্য যে পরের নর গেইটটি একটি নট গেইট হিসেবে কাজ করে।

অ্যান্ড গেইট:

চিত্রে নর গেইট দিয়ে অ্যান্ড গেইটের বাস্তবায়ন দেখানো হয়েছে। এক্ষেত্রে প্রথমস্তরের নর গেইট দুটি নট গেইট হিসেবে কাজ করে। এখানে,

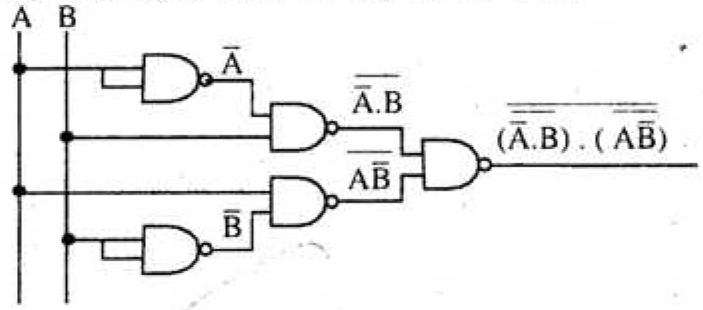
$$Y = \overline{\overline{A} + \overline{B}}$$
$$= \overline{\overline{A}}\ .\ \overline{\overline{B}}$$ [ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য অনুসারে]
$$= A\ .\ B$$



ঘ উদ্দীপকের চিত্র-২ এর গেইট হচ্ছে ন্যান্ড গেইট এবং চিত্র-৩ এর গেইট হচ্ছে এক্স-অর গেইট। নিচে চিত্র-২ এর সাহায্যে চিত্র-৩ এর গেইট বাস্তবায়ন করা হলো- এক্স-অর গেইটের ক্ষেত্রে আমরা জানি,

$$Y = A \oplus B$$
$$= \overline{A}B + A\overline{B}$$
$$= \overline{\overline{\overline{A}B + A\overline{B}}}$$ [বুলিয়ান অ্যালজেবরা অনুসারে]
$$= \overline{(\overline{\overline{A}B}).(\overline{A\overline{B}})}$$ [ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য অনুসারে]

উপরের এক্স-অর ফাংশনটি পর্যবেক্ষণ করে শুধু ন্যান্ড গেইট দ্বারা নিচে এক্স-অর গেইটের লজিক সার্কিট তৈরি করা হলো।



প্রশ্ন ▶১৪ আতিক সাহেব তার শয়ন কক্ষে ফ্যান চালানোর জন্য বেড সুইচ ব্যবহার করেন। ঠান্ডা অনুভূত হওয়ায় তিনি বেড সুইচটি অফ করলেন। ফলে ফ্যানটি বন্ধ হয়ে গেল। ফ্যানের একটি সুইচ খোলা থাকা সত্ত্বেও ফ্যানটি বন্ধ হয়ে যাওয়ায় তিনি চিন্তা করলেন এটি কিভাবে সম্ভব? *[ব. বো. ২০১৭]*

ক. এনকোডার কী? ১

খ. OR গেইটের তুলনায় XOR গেট এর সুবিধা– ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের সার্কিটটি অংকন করে ফ্যান বন্ধ হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের সার্কিটটির কী পরিবর্তন করলে একটি সুইচ বন্ধ করলেও ফ্যানটি বন্ধ হবে না? ব্যাখ্যা কর। ৪

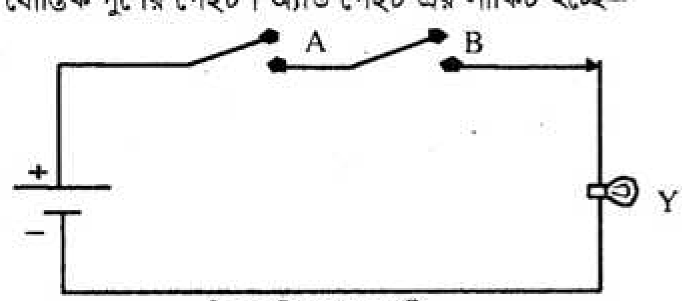
১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এনকোডার এক ধরনের ডিজিটাল বর্তনী যার কাজ হল ব্যবহারকারীর ব্যবহৃত ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরিত করা।

খ OR গেইট এর তুলনায় X-NOR গেইট এর সুবিধা নিচে আলোচনা করা হলো -

অর গেইট হচ্ছে যৌক্তিক যোগের গেইট। আউটপুটটি ইনপুটগুলোর যৌক্তিক যোগফলের সমান। যৌক্তিক যোগ ছাড়া অন্য কোনো কাজ করা যায় না। কিন্তু X-OR গেইট কোন বেসিক গেইট নয় কারণ এটি অ্যান্ড, অর ও নট ইত্যাদি গেইটের সাহায্যে তৈরি করা হয়। আবার এটি ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট (আইসি) বা একীভূত সার্কিট আকারেও পাওয়া যায়। এই গেইটের মাধ্যমে বিভিন্ন বিট তুলনা করে আউটপুট সংকেত পাওয়া যায় অর্থাৎ এই গেইটের ইনপুট সংকেতের মান বিজোড় সংখ্যক '১' হলে আউটপুট সংকেত '১' হয় অন্যথায় আউটপুট সংকেত '০' হবে। সার্কিট ছোট করার কাজেও এই X-OR গেইট ব্যবহার করা হয়। তাই OR গেইট এর তুলনায় X-NOR গেইট এর সুবিধা বেশি।

গ উদ্দীপকের সার্কিটটি AND গেইটকে সমর্থন করে। অ্যান্ড গেইট হচ্ছে যৌক্তিক গুণের গেইট। অ্যান্ড গেইট এর সার্কিট হচ্ছে–



চিত্র: ক্রমিক সুইচ বর্তনী

অ্যান্ড গেইটকে একটি ক্রমিক সুইচ বর্তনীর মাধ্যমে দেখানো যায়, যা অ্যান্ড গেইটের সত্যক সারণির সত্যতা প্রমাণ করে। চিত্রে বর্তনীটির A ও B সুইচ দুটির যে কোনো একটি খোলা থাকলে ফ্যানটি (Y) বন্ধ থাকবে। শুধুমাত্র বর্তনীটির A ও B সুইচ দুটির প্রত্যেকটি বন্ধ থাকলে ফ্যানটি (Y) চালু থাকবে।

মনে করি, একটি অ্যান্ড গেইটের জন্য দুটি ইনপুট সংকেত A ও B এবং তাদের আউটপুট সংকেত Y। A ও B এর বুলিয়ান চলকের মানের জন্য

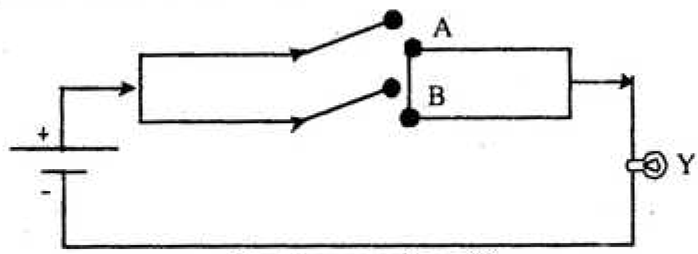
পৃথক পৃথক চারটি ($2^2 = 4$) অবস্থান হতে পারে। এই চারটি অবস্থান হলো–

(১) A = 1, B = 1
(২) A = 1, B = 0
(৩) A = 0, B = 1
(৪) A = 0, B = 0

এখানে, ইনপুট A = 0 এবং B = 0 হলে, আউটপুট Y = 0
ইনপুট A = 0 এবং B = 1 হলে, আউটপুট Y = 0
ইনপুট A = 1 এবং B = 0 হলে, আউটপুট Y = 0
ইনপুট A = 1 এবং B = 1 হলে, আউটপুট Y = 1

A ও B এর বুলিয়ান চলকের বিভিন্ন মানের জন্য আউটপুট সংকেত Y হবে, A ও B এর যৌক্তিক গুণের সমান যা সার্কিটটিকে সমর্থন করে।

ঘ উদ্দীপকের সার্কিটটিতে AND গেইট এর পরিবর্তে OR গেইট ব্যবহার করলে একটি সুইচ বন্ধ করলেও ফ্যানটি বন্ধ হবে না। অর গেইট এর সার্কিট হচ্ছে–



চিত্র: সমান্তরাল সুইচ বর্তনী

অর গেইটকে একটি সমান্তরাল সুইচ বর্তনীর মাধ্যমে দেখানো যায়, যা অর গেইটের সত্যকে সারণির সত্যতা প্রমাণ করে। চিত্রে বর্তনীটির A ও B সুইচ দুটির যে কোনো একটি বন্ধ থাকলেও ফ্যানটি চালু থাকবে। এছাড়া বর্তনীটির A ও ই সুইচ দুটির যে কোনো একটি খোলা থাকলেও ফ্যানটি (Y) চালু থাকবে। শুধুমাত্র বর্তনীটির A ও B সুইচ দুটির প্রত্যেকটি খোলা থাকলে ফ্যানটি (Y) বন্ধ থাকবে।

মনে করি, একটি অর গেইটের জন্য দুটি ইনপুট সংকেত A ও B এবং তাদের আউটপুট সংকেত Y। A ও B এর বুলিয়ান চলকের মানের জন্য পৃথক পৃথক চারটি ($2^2 = 4$) অবস্থান হতে পারে। এই চারটি অবস্থান হলো–

(১) A = 1, B = 1
(২) A = 1, B = 0
(৩) A = 0, B = 1
(৪) A = 0, B = 0

এখানে, ইনপুট A = 0 এবং B = 0 হলে, আউটপুট Y = 0
ইনপুট A = 0 এবং B = 1 হলে, আউটপুট Y = 1
ইনপুট A = 1 এবং B = 0 হলে, আউটপুট Y = 1
ইনপুট A = 1 এবং B = 1 হলে, আউটপুট Y = 1

A ও B এর বুলিয়ান চলকের বিভিন্ন মানের জন্য আউটপুট সংকেত Y হবে, A ও B এর যৌক্তিক যোগের সমান যা সার্কিটটিকে সমর্থন করে।

প্রশ্ন ▶ ১৫ আসিফের বাবা ICT বিষয়ের শিক্ষক। তিনি আসিফের কাজে ICT বিষয়ের প্রাপ্ত ফলাফল জানতে চাইলে সে বলল অর্ধ-বার্ষিক পরীক্ষায় $(112)_8$ এবং বার্ষিক পরীক্ষায় $(7A)_{16}$ নম্বর পেয়েছে। /ব. বো. ২০১৭/

ক. রেজিস্টার কী? ১
খ. $(14)_{10}$ এর সমকক্ষ BCD কোড এবং বাইনারি সংখ্যার মধ্যে কোনটিতে বেশি বিট প্রয়োজন? বুঝিয়ে বল। ২
গ. আসিফের অর্ধ-বার্ষিক পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বরকে হেক্সাডেসিমেল সংখ্যায় রূপান্তর কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত আসিফের বার্ষিক পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর $(80)_{10}$ থেকে কত কম বা বেশি? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেজিস্টার হলো এক ধরনের ডিজিটাল বর্তনী যা কতকগুলো ফ্লিপফ্লপের সমন্বয়ে তৈরি করা হয়।

খ $(14)_{10}$ এর সমকক্ষ BCD কোড এবং বাইনারি সংখ্যার মধ্যে কোনটিতে বেশি বিট প্রয়োজন তা নিচে আলোচনা করা হলো-

BCD কোডের পূর্ণরূপ হচ্ছে Binary Coded Decimal। দশমিক পদ্ধতির সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় প্রকাশের জন্য বিসিডি কোড ব্যবহৃত হয়। ০ থেকে ৯ এই দশটি অঙ্কের প্রতিটিকে নির্দেশের জন্য ৪ বিট বাইনারি অঙ্কের প্রয়োজন।

যেমন- $(14)_{10}$কে বিসিডি কোডের মাধ্যমে দেখানো হলো-

$(14)_{10}$ = 1   4
↓   ↓
0001   0100

$\therefore (14)_{10} = (00010100)_{BCD}$

কিন্তু $(14)_{10}$এর বাইনারি মান হচ্ছে $= (1110)_2$

$\therefore$ $(14)_{10}$ এর সমকক্ষ BCD কোডে বাইনারি থেকে বেশি বিট প্রয়োজন।

গ আসিফের অর্ধবার্ষিক পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বর $= (112)_8$

1 1 2
↓ ↓ ↓
001 001 010

= 0000 0100 1010
↓ ↓ ↓
0 A A

$\therefore (112)_8 = (4A)_{16}$

ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত আসিফের বার্ষিক পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বর $= (112)_8$

112
$2 \times 8^0 = 2$
$1 \times 8^1 = 8$
$1 \times 8^2 = 64$
$= 74$

$\therefore (112)_8 = (74)_{10}$

অতএব, আসিফের বার্ষিক পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বর $(80)_{10}$ থেকে $(80-74)_{10}$ $= (6)_{10}$ নম্বর কম পেয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ১৬ একটি রাউটার ও হাবের মূল্য যথাক্রমে $(1800)_{10}$ এবং $(1356)_8$। /মাদ্রাসা বোর্ড ২০১৭/

ক. মৌলিক গেইট কী? ১
খ. NOR গেইট একটি সর্বজনীন গেইট– ব্যাখ্যা করো। ২
গ. হাবের মূল্য দশমিকে কত? ৩
ঘ. রাউটার ও হাবের মূল্যের পার্থক্য হেক্সাডেসিমেলে প্রকাশ করো। ৪

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল লজিক গেইটের মাধ্যমে বুলিয়ান অ্যালজেবরার মৌলিক অপারেশনের ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ করা হয় তাদেরকে মৌলিক গেইট বলে।

খ NOR- গেইটকে সাধারণত সর্বজনীন গেইট বলা হয়। NOR Gate এর বিশেষ সজ্জা ও সংযোগের মাধ্যমে যদি output OR, AND, NOT gate এর output প্রদান করে তবেই সর্বজনীন গেইটরূপে NOR গেইট প্রতিষ্ঠা পাবে। সাধারণত দেখা যায় যে NOR Gate কিছু পরিবর্তনের মাধ্যমে অন্যান্য Gate এর Output পাওয়া যায়। তাই NOR গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলা হয়।

গ উদ্দীপকের হাবের মূল্য $(1356)_8$। নিম্নে দশমিকে রূপান্তর করা হলো—

$(1356)_8$

$= 1 \times 8^3 + 3 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 6 \times 8^0$

$= 512 + 192 + 40 + 6$

$= (750)_{10}$

অতএব, হাবের দশমিক মূল্য 750।

ঘ উদ্দীপকের রাউটারের মূল্য $(1800)_{10}$। হাবের মূল্য (গ থেকে) $(750)_{10}$। সুতরাং রাউটার ও হাবের মূল্য পার্থক্য হচ্ছে $= (1800 - 750)_{10} = (1050)_{10}$।

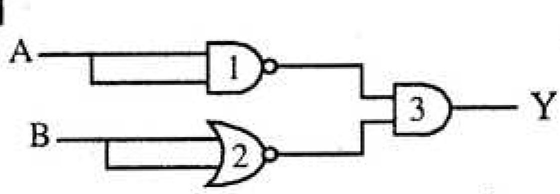
এখন $(1050)_{10}$ এর হেক্সাডেসিম্যাল হলো—

16	1050
16	65 – 10 = A
16	4 – 1
	0 – 4

$\therefore (1050)_{10} = (41A)_{16}$

অতএব, $(1050)_{10}$ এর হেক্সাডেসিম্যাল প্রকাশ $(41A)_{19}$।

প্রশ্ন ▶১৭



[মাদ্রাসা বোর্ড ২০১৭]

ক. ডিজিট (অংক) বলতে কী বোঝ? ১

খ. "BCD কোড কোনো সংখ্যা পদ্ধতি নয়"— বর্ণনা করো। ২

গ. উদ্দীপকের লজিক গেইটের সমীকরণ ও সত্যক সারণি লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের গেইটে কী ধরনের পরিবর্তন হলে— $Y = AB + \overline{A+B}$ হবে বিশ্লেষণ করো। ৪

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো সংখ্যা পদ্ধতি লিখে প্রকাশ করার জন্য যে সমস্ত মৌলিক চিহ্ন বা সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহার করা হয় তাকে ডিজিট বা অংক বলে।

খ BCD এর পূর্ণরূপ হলো— Binary Coded decimal। দশমিক সংখ্যা প্রতিটি অংককে সমতুল্য বাইনারি সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করাকে বিসিডি কোড বলে। দশমিক পদ্ধতির সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় প্রকাশের নিমিত্তে এই কোড ব্যবহার হয়। দশমিক, বাইনারি, অক্টাল বা হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতির মতো বিসিডি কোনো সংখ্যা পদ্ধতি নয়। এটা আসলে দশমিক পদ্ধতি যার প্রতিটি অংক যার সমতুল্য বাইনারিতে এনকোডেড করা হয়।

গ উদ্দীপকের লজিক গেইটের সমীকরণ হলো—

$= \overline{A.A}.\ \overline{B.B}$

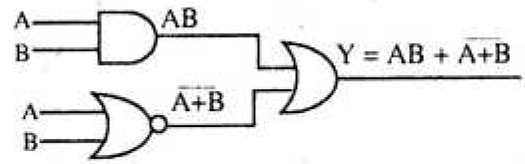
$= \bar{A}\ \bar{B}$

$\bar{A}\ \bar{B}$ এর সত্যক সারণি হচ্ছে—

A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\bar{A}\ \bar{B}$
0	0	1	1	1
0	1	1	0	0
1	0	0	1	0
1	1	0	0	0

ঘ উদ্দীপকের গেইটটির (1), (2), (3) নং এ যথাক্রমে AND, NOR ও OR গেইট যুক্ত করলে $Y = AB + \overline{A+B}$ হবে।

নিম্নে বিশ্লেষণ করা হলো—



প্রশ্ন ▶১৮ $F = \bar{A}B + \bar{B}C$ *[চ. বো. ২০১৬]*

ক. BCD কী? ১

খ. 1 + 1 = 1 ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের ফাংশনটির আলোকে সত্যক সারণি তৈরি কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ফাংশনটি কি শুধু NAND গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন করা সম্ভব? বিশ্লেষণ কর। ৪

১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক দশমিক পদ্ধতির সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় প্রকাশের জন্য ০ থেকে ৯ এই দশটি অঙ্কের প্রতিটিকে নির্দেশের জন্য যে ৪ (চার) বিট বাইনারি অঙ্কের প্রয়োজন হয় তাকে বিসিডি কোড বলে।

খ 1 + 1 = 1

এখানে '+' চিহ্নকে সাধারণ অ্যালজেবরার চিহ্ন '+' কে বুঝায় না। এই ধরনের যোগকে লজিক্যাল অ্যাডিশন বা লজিক্যাল অর অপারেশন বলে। কারণ বুলিয়ান অ্যালজেবরার যোগের ক্ষেত্রে যে কোনো একটি মান 1 হলে যোগফল 1 হবে। সবগুলো মান 0 হলে যোগফল 0 হবে। অর্থাৎ বুলিয়ান অ্যালজেবরার নিয়ম অনুযায়ী 1 + 1 = 1 হয়।

গ উদ্দীপকের ফাংশন হচ্ছে, $F = \bar{A}\ B + \bar{B}C$। নিচে এর সত্যক সারণি তৈরি করা হলো:

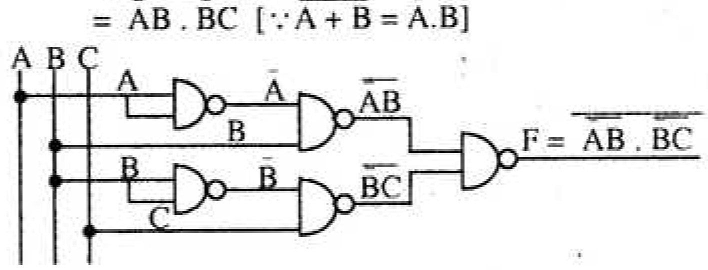
A	B	C	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\bar{A}B$	$\bar{B}C$	$F = \bar{A}B + \bar{B}C$
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	0	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0

ঘ উদ্দীপকের ফাংশনটি শুধু NAND গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন করা সম্ভব। যা নিচে বিশ্লেষণ করা হলো–

$F = \bar{A}B + \bar{B}C$

$= \overline{\overline{\bar{A}B + \bar{B}C}}$ $[\because \bar{\bar{A}} = A]$

$= \overline{\overline{\bar{A}B}\ .\ \overline{\bar{B}C}}$ $[\because \overline{A+B} = \bar{A}.\bar{B}]$



প্রশ্ন ▶১৯ $X = \bar{A}\bar{B} + BC,\ Y = \overline{ABC} + ABC + AB + B\bar{C}$

[রা. বো. ২০১৬]

ক. কোড কী? ১

খ. বিয়োগের কাজ যোগের মাধ্যমে সম্ভব ব্যাখ্যা কর। ২

গ. X-কে শুধু NOR গেটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করে দেখাও। ৩

ঘ. "Y-কে বুলিয়ান অ্যালজেবরার সাহায্যে সরলীকরণ করার ফলে বর্তনী বাস্তবায়ন সহজ হয়েছে"—বিশ্লেষণপূর্বক উক্তিটির সত্যতা যাচাই কর। ৪

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

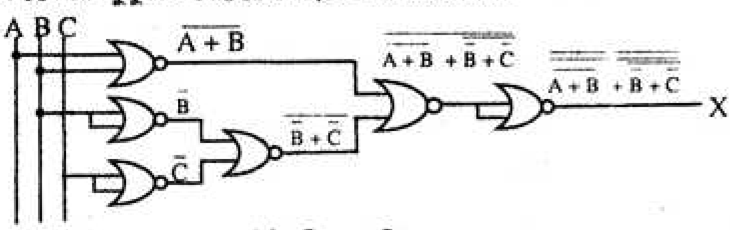
ক কম্পিউটার সিস্টেমে ব্যবহৃত প্রতিটি বর্ণ, সংখ্যা বা বিশেষ চিহ্নকে আলাদাভাবে সিপিইউকে বোঝানোর জন্য বিটের (০ বা ১) বিভিন্ন বিন্যাসের সাহায্যে অদ্বিতীয় (Urique) সংকেতকে কোড (Code) বলে।

খ বিয়োগের কাজ যোগের মাধ্যমে করা সম্ভব ২ এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করে। বাইনারি সংখ্যার ১ এর পরিপূরকের সাথে ১ যোগ করলে ২ এর পরিপূরক পাওয়া যায়। এক্ষেত্রে যেকোনো ঋণাত্মক সংখ্যার ২ এর পরিপূরক তৈরি করে সমকক্ষ ৮টি বাইনারি সংখ্যার সমান করতে হবে। অতপর সংখ্যাদ্বয়ের চূড়ান্ত অবস্থা যোগ করে ফলাফল নির্ণয় করা হয়। তবে চিহ্ন বিট ১ হলে ফলাফল ২ এর পরিপূরক গঠনে থাকে।

গ উদ্দীপকের বুলিয়ান $X = \bar{A}\,\bar{B} + BC$ সমীকরণটিকে শুধু NOR গেইটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করা সম্ভব। নিচে দেখানো হলো—

$$X = \bar{A}\,\bar{B} + BC$$
$$= \bar{A}.\bar{B} + \overline{\bar{B}+\bar{C}} \quad \left[\overline{\bar{B}+\bar{C}} = BC\right]$$
$$= \overline{A+B} + \overline{\bar{B}+\bar{C}}$$
$$= \overline{\overline{\overline{A+B} + \overline{\bar{B}+\bar{C}}}}$$

এখন X এর শুধুমাত্র NOR গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন—

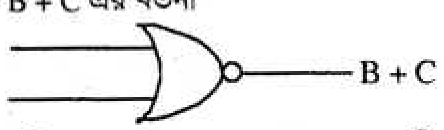


সুতরাং শুধু নর (NOR) গেইট দিয়ে বর্ণিত 'X' কে বাস্তবায়ন সম্ভব হলো।

ঘ উদ্দীপকের আলোকে,

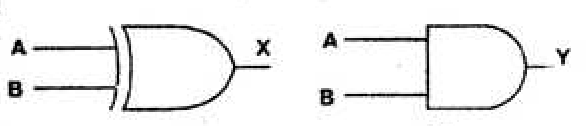
$$Y = \bar{A}BC + ABC + AB + B\bar{C}$$
$$= C\left(\bar{A}B + AB\right) + AB + B\bar{C}$$
$$= C.1 + AB + B\bar{C}$$
$$= C + AB + B\bar{C}$$
$$= AB + B\bar{C} + C$$
$$= AB + B + C \; [\text{সহায়ক উপপাদ্য, } A + \bar{A}B = A + B]$$
$$= B(A+1) + C$$
$$= B + C \; [A + 1 = 1]$$

এখন, $Y = B + C$ এর বর্তনী



সুতরাং Y কে বুলিয়ান অ্যালজেবরার সাহায্যে সরলীকরণ করার ফলে বর্তনী সহজে বাস্তবায়ন সম্ভব হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ২০



চিত্র-১ চিত্র-২

/দি. বো. ২০১৬/

ক. BCD কোড কী? ১

খ. "অক্টাল তিন বিটের কোড"—বুঝিয়ে লেখ। ২

গ. চিত্র-১-এর সত্যক সারণি তৈরি কর। ৩

ঘ. বাইনারি যোগের বর্তনী তৈরিতে চিত্রদ্বয়ের ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক দশমিক পদ্ধতির সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় প্রকাশের জন্য ০ থেকে ৯ এই দশটি অঙ্কের প্রতিটিকে নির্দেশের জন্য যে ৪ (চার) বিট বাইনারি অঙ্কের প্রয়োজন হয় তাকে বিসিডি কোড বলে।

খ তিন বিট বিশিষ্ট বাইনারি কোডকে অকটাল কোড বলে।
বড় ধরনের বাইনারি সংখ্যাকে সহজে সংক্ষিপ্ত সংকেত হিসেবে ব্যবহার করার জন্য তিন বিটের অকটাল কোডের প্রয়োজন হয়। অর্থাৎ অকটাল কোড হচ্ছে তিন বিটের কোড। সাধারণত ডিজিটাল কম্পিউটার এবং মাইক্রোপ্রসেসরের সাথে সংযোগের জন্য অকটাল কোড ব্যবহৃত হয়।
যেমন- $(৪৬)_{১০} = (১০১১১০)_২ = (৫৬)_৮$ (অকটাল কোড)

গ উদ্দীপকের চিত্র-১ এর ইনপুট হচ্ছে দুইটি। যথাক্রমে A, B এবং আউটপুট একটি যা X নামে চিহ্নিত করা হয়েছে। উদ্দীপকে ব্যবহৃত চিত্রটি হচ্ছে XOR gate।
নিচে চিত্র-১ এর সত্যক সারণি দেখানো হলো:

ইনপুট		আউটপুট
A	B	$X = A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

ঘ বাইনারি যোগের কাজ করা হয় অ্যাডারে। উদ্দীপকে চিত্র-১ ও চিত্র-২ তে দুইটি ইনপুট ব্যবহার করা হয়েছে যা হাফ অ্যাডারের বৈশিষ্ট্য বহন করে। দুই বিট যোগ করার জন্য যে সমন্বিত বর্তনী ব্যবহার করা হয়, তাই হাফ অ্যাডার। এর দুটি ইনপুট ও আউটপুট থাকে।
নিচে হাফ অ্যাডারের সত্যক সারণি নির্ণয় করা হলো:

ইনপুট		আউটপুট	
A	B	X	Y
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

সত্যক সারণি হতে X এর সমীকরণ হবে–

$X = \bar{A}B + A\bar{B}$

$\therefore X = A \oplus B$

সমীকরণটি X-OR গেইটকে নির্দেশ করে

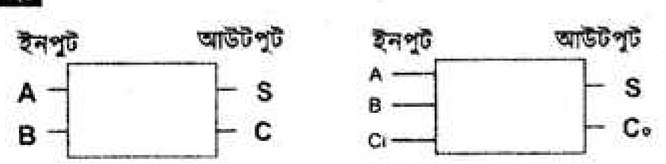


চিত্র-১ দ্বারা বাইনারি যোগের সমীকরণ বাস্তবায়ন করা হয়েছে।
সত্যক সারণি হতে Y এর সমীকরণ হবে–
$Y = AB$
সমীকরণটি AND গেইটকে নির্দেশ করছে।



চিত্র-২ দ্বারা বাইনারি যোগের Y এর সমীকরণ বাস্তবায়ন করা হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ২১



/কু. বো. ২০১৬/

ক. রেজিস্টার কী? ১

খ. ডিজিটাল ডিভাইসে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ২

গ. ব্লক চিত্র-১ মৌলিক গেইট দ্বারা যুক্তি বর্তনী অংকন করে সত্যক সারণি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. ব্লক চিত্র-১ দ্বারা ব্লক চিত্র-২ এর লজিক বর্তনী বাস্তবায়ন করা যায় কিনা? বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেজিস্টার হলো কতকগুলো ফ্লিপ-ফ্লপ এর সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট যা বাইনারি তথ্যকে অস্থায়ীভাবে সংরক্ষণ করে থাকে।

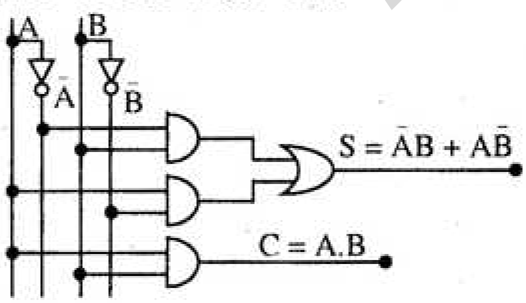
খ কম্পিউটার ডিজাইনে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহারের গুরুত্ব বা প্রয়োজনীয়তা অনেক বেশি। দশমিক সংখ্যার তুলনায় বাইনারি সংখ্যায় ব্যবহৃত অংকগুলো (০ ও ১) সহজেই ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালের সাহায্যে প্রকাশ করা যায়। যেমন - বৈদ্যুতিক সিগনাল অন (On) বা High কে ১ দ্বারা এবং অফ (Off) বা Low কে সহজেই ০ দ্বারা প্রকাশ করা যায়। বাইনারি সিস্টেমে দুইটি অবস্থা থাকার কারণে ইলেকট্রনিক্স সার্কিট ডিজাইন করা সহজ হয়।
এছাড়া দশমিক সংখ্যা পদ্ধতির যাবতীয় হিসাব নিকাশ বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির সাহায্যে করা যায়। এ সকল বহুবিধ কারণে কম্পিউটার ডিজাইনে বাইনারি পদ্ধতি ব্যবহার করা সুবিধাজনক।

গ ব্লক চিত্র-১ হচ্ছে হাফ অ্যাডার। হাফ অ্যাডারকে মৌলিক গেইট দ্বারা যুক্ত করে সত্যক সারণি সহ ব্যাখ্যা করা হলো:
মনে করি একটি হাফ অ্যাডারের বর্তনীর A ও B দুটি ইনপুটের যোগফল S ও ক্যারি C। নিচে Half Adder এর সত্যক সারণি এবং মৌলিক গেইট দ্বারা তা বাস্তবায়ন করে দেখানো হলো।

Input		Output	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

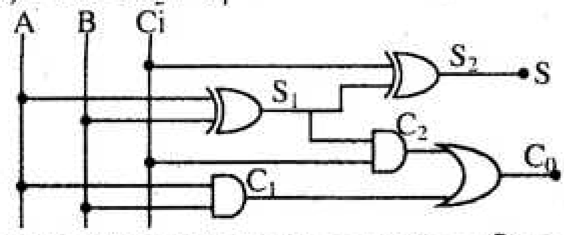
সত্যক সারণি

উপরোক্ত সত্যক সারণি থেকে পাই,
Half Adder এর সমীকরণ
$S = \bar{A}.B + A.\bar{B} = A \oplus B$ এবং $C = A.B$



ঘ ব্লক চিত্র-১ হচ্ছে হাফ-অ্যাডার আর ব্লক চিত্র-২ হচ্ছে ফুল-অ্যাডার। হাফ-অ্যাডারের মাধ্যমে ফুল-অ্যাডারের লজিক বর্তনী বাস্তবায়ন করা যায়। বিশ্লেষণপূর্বক মতামত উপস্থাপন করা হলো।
দুটি হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে একটি ফুল-অ্যাডার তৈরি করা যায়। এখানে Carry out এর জন্য অতিরিক্ত OR গেইট যুক্ত করা হয়।
প্রথম হাফ-অ্যাডারে ইনপুট A ও B এর যোগফল S_1 এবং ক্যারি C_1 ∴
প্রথম হাফ-অ্যাডারে, $S_1 = A \oplus B$ এবং $C_1 = A.B$
দ্বিতীয় হাফ-অ্যাডারে দুটি ইনপুট হলো S_1 ও C_i এবং আউটপুট যোগফল S_2 এবং ক্যারি C_2
∴ দ্বিতীয় Half Adder এ যোগফল, $S_2 = S_1 \oplus C_i = A \oplus B \oplus C_i$
এবং $C_2 = S_1C_i$
$= (A \oplus B).C_i$

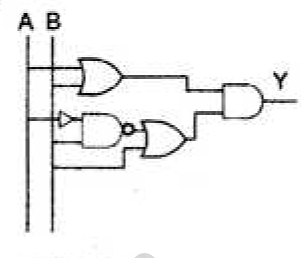
ফুল-অ্যাডারের যোগফল S এবং ক্যারি Co হলে,
$S = A \oplus B \oplus C_i = S_2$
এবং $Co = \bar{A}BC_i + A\bar{B}C_i + AB\bar{C_i} + ABC_i$
$= C_i(\bar{A}B + A\bar{B}) + AB(\bar{C_i} + C_i)$
$= C_i(A \oplus B) + AB = C_2 + C_1$



চিত্র: হাফ অ্যাডারের সাহায্যে ফুল অ্যাডারের লজিক বর্তনী

উপরোক্ত ব্যাখ্যা থেকে প্রমাণিত হলো দুটি হাফ অ্যাডারের সাহায্যে ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন করা যায়।

প্রশ্ন ▶২২



দৃশ্যকল্প-১

P	Q	R
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

দৃশ্যকল্প-২

[চ. বো. ২০১৬]

ক. ASCII-এর পূর্ণরূপ কী? ১

খ. $(267)_{10}$-সংখ্যাকে কম্পিউটার সরাসরি গ্রহণ করে না— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. Y-এর সরলীকৃত মান নির্ণয় কর। ৩

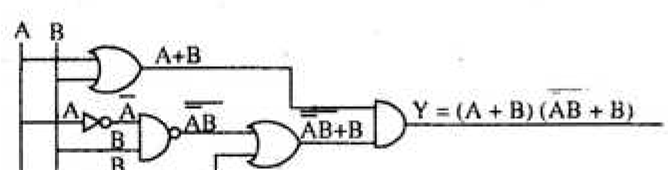
ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এর সত্যক সারণি থেকে প্রাপ্ত লজিক গেইটটির সাথে Y-এর সরলীকৃত মানের তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অ্যাসকি কোডের পুরো নাম হলো American Standard Code for Information Interchange।

খ $(267)_{10}$ একটি দশমিক সংখ্যা। কম্পিউটার সরাসরি দশমিক সংখ্যা গ্রহণ করে না। কারণ কম্পিউটার শুধু মাত্র 0 ও 1 দ্বারা তৈরিকৃত সংখ্যা গ্রহণ করে বা বুঝতে পারে। $(267)_{10}$ সংখ্যাটিকে প্রথমে বাইনারিতে রূপান্তর করা হবে। তারপর সেই বাইনারি মানটি কম্পিউটার গ্রহণ করবে এবং তার যাবতীয় কাজ সম্পন্ন করে।

গ



উদ্দীপকের লজিক সার্কিট থেকে Y এর সমীকরণ পাওয়া যাবে-
$Y = (A + B)(\overline{\bar{A}B} + B)$
$= (A + B)(\bar{\bar{A}} + \bar{B} + B)$
$= (A + B)(A + B + \bar{B})$
$= (A + B)(A + 1) = (A + B).1$
$= A + B$

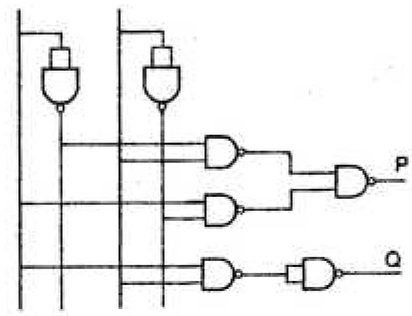
ঘ দৃশ্যকল্প-2 এর সত্যক সারণি থেকে প্রাপ্ত লজিক গেইট হচ্ছে,
X-OR Gate
$R = P \oplus Q$
এখানে, ইনপুট P ও Q এর মানগুলোর মধ্যে তুলনা করা হয়েছে। সাধারণত বিজোড় সংখ্যক 1 এর জন্য X-OR Gate এর আউটপুট 1 হয়। যা সত্যক সারণিতে উল্লেখ করা হয়েছে। অপরদিকে, দৃশ্যকল্প-১ হতে প্রাপ্ত Y এর সমীকরণ হচ্ছে, $Y = A + B$

যা OR গেইটকে নির্দেশ করে। অর গেইটের যেকোনো একটি ইনপুট এর মান 1 হলে আউটপুট 1 হবে। যা নিচের সত্যক সারণিতে দেখানো হলো-

A	B	Y = A + B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

এখানে, ইনপুট A ও B এর মধ্যে যোগ করা হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ২৩



[সি. বো. ২০১৬]

ক. প্লেজারিজম কী? ১

খ. $(298)_8$ সংখ্যাটি সঠিক কি-না—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. Q এর মানকে NOR গেইটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত লজিক সার্কিটটি ন্যূনতম সংখ্যক গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন সম্ভব— বিশ্লেষণপূর্বক উক্তিটির সত্যতা যাচাই কর। ৪

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্লেজারিজম হচ্ছে তথ্যপ্রযুক্তির ক্ষেত্রে অন্যের ধ্যান ধারণা, গবেষণা, কৌশল, প্রোগ্রামিং কোড, গ্রাফিক্স, কথা, লেখা, ডেটা, ছবি, শব্দ, গান, ইত্যাদির উৎস অনেক ক্ষেত্রেই উল্লেখ না করে নিজের নামে চালিয়ে দেওয়ার মত অপরাধ কর্মকান্ড।

খ $(298)_8$ সংখ্যাটি সঠিক নয়।
কারণ উক্ত সংখ্যাটিতে বেজ দেওয়া আছে 8 যা অক্টাল সংখ্যা বুঝায়। কিন্তু অকটাল সংখ্যার ব্যবহৃত অঙ্ক হচ্ছে 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ও 7।
এখানে 9 ও 8 অক্টাল সংখ্যায় ব্যবহৃত অঙ্কের অন্তর্ভুক্ত নয় বিধায় $(298)_8$ সংখ্যাটি সঠিক নয়।

গ উদ্দীপকের প্রথম সার্কিটকে A এবং দ্বিতীয় সার্কিটকে B ধরলে Q এর মান হবে,

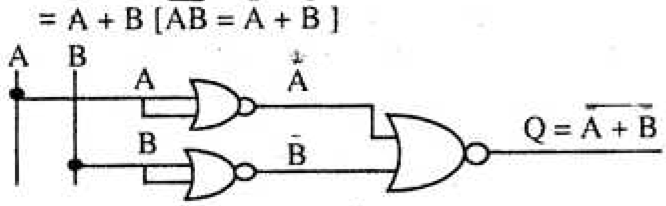
$Q = AB$

Q এর মানকে NOR গেইটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন নিচে দেখানো হলো—

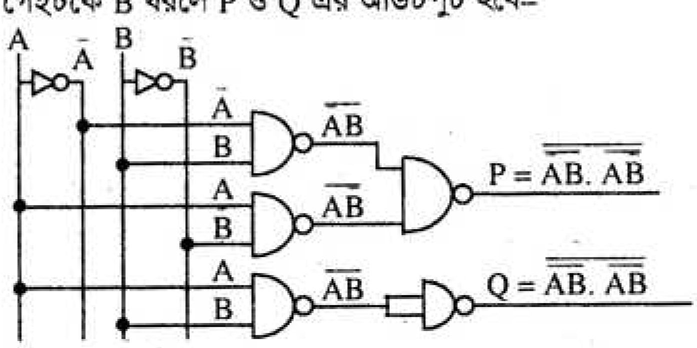
$Q = AB$

$Q = \overline{\overline{AB}}$ [∵ $\bar{\bar{A}} = A$]

$= \overline{\bar{A} + \bar{B}}$ [$\overline{AB} = \bar{A} + \bar{B}$]



ঘ উদ্দীপকে ব্যবহৃত লজিক সার্কিট এ প্রথম গেইট A এবং দ্বিতীয় গেইটকে B ধরলে P ও Q এর আউটপুট হবে–



∴ $P = \overline{\overline{\bar{A}B}.\overline{A\bar{B}}}$

$= \overline{(\bar{\bar{A}} + \bar{B})(\bar{A} + \bar{\bar{B}})}$ [$\overline{AB} = \bar{A} + \bar{B}$]

$= \overline{(A + \bar{B})(\bar{A} + B)}$

$= \overline{A\bar{A} + AB + \bar{A}\bar{B} + \bar{B}B}$

$= \overline{AB + \bar{A}\bar{B}}$

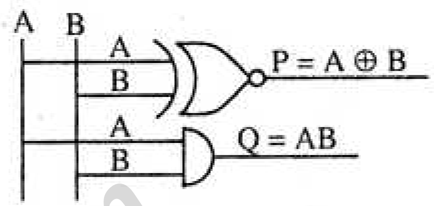
$= \overline{\overline{A \oplus B}}$ [∵ $\overline{A \oplus B} = AB + \bar{A}\bar{B}$]

$P = A \oplus B$ [∵ $\bar{\bar{A}} = A$]

আবার, $Q = \overline{\overline{AB}.\overline{AB}} = \overline{\overline{AB}}$

$Q = AB$ [∵ $\bar{\bar{A}} = A$]

সমাধানকৃত P ও Q এর সমীকরণটি ন্যূনতম সংখ্যক গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন নিচে করা হলো:



প্রশ্ন ▶ ২৪ ICT বিষয়ের অধ্যাপক ক্লাশে সংখ্যা পদ্ধতি পড়াচ্ছিলেন। তখন ইমরানকে তার ICT বিষয়ের অর্ধ বার্ষিক ও বার্ষিক পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বর জানতে চাইলে সে বলল, অর্ধ বার্ষিকে $(37)_8$ এবং বার্ষিক পরীক্ষায় $(3F)_{16}$ নম্বর পেয়েছে। অন্যান্য ছাত্ররা এর অর্থ বুঝতে না পেরে স্যারকে জিজ্ঞেস করলে স্যার বিস্তারিত বুঝিয়ে বললেন।

[য. বো. ২০১৬]

ক. এনকোডার কী? ১

খ.  "চিত্রটি যৌক্তিক যোগের প্রতিনিধিত্ব করে"—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত ইমরানের অর্ধ বার্ষিক পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বরকে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর কর। ৩

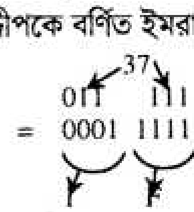
ঘ. ইমরানের বার্ষিক পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বর $(72)_{10}$ হতে কত কম বা বেশি? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এনকোডার হচ্ছে এমন একটি সমবায় ডিজিটাল সার্কিট যার দ্বারা সর্বাধিক 2^n টি ইনপুট থেকে nটি আউটপুট লাইনে 0 বা 1 আউটপুট পাওয়া যায়।

খ  "চিত্রটি যৌক্তিক যোগের প্রতিনিধিত্ব করে। কারণ এই গেইটে দুইটি ইনপুট ও একটি আউটপুট রয়েছে। যেকোনো একটি ইনপুট সত্য (1) হওয়ার কারণে আউটপুট সত্য (1) হয়। ফলে এই গেইটে দুই বা ততোধিক সুইচ সমান্তরালে থাকে।
উদ্দীপকের চিত্রটির ইনপুট A, B হলে বীজগণিতীয় ফাংশন হবে, X = A + B। যেখানে, A ও B হলো OR গেইটের ইনপুট। এখানে, + (প্লাস) দিয়ে OR ক্রিয়া বুঝানো হয়েছে।

গ উদ্দীপকে বর্ণিত ইমরানের অর্ধ বার্ষিক পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর হচ্ছে $(37)_8$



∴ $(37)_8 = (1F)_{16}$

ঘ ইমরানের বার্ষিক পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর হচ্ছে 3F

3 F

$F \times 16^0 = 15 \times 1 = 15$

$3 \times 16^1 = 3 \times 16 = 48$

$= 63$

ইমরানের বার্ষিক পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর হচ্ছে $(63)_{10}$ যা $(72)_{10}$ থেকে $(72 - 63 = 9)$ বা 9 নম্বর কম।

প্রশ্ন ▶ ২৫ $F = \bar{A}B + \bar{B}C$.

[ব. বো. ২০১৬]

ক. লজিক গেইট কী? ১

খ. XOR সকল মৌলিক গেইটের সমন্বিত লজিক গেইট— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের ফাংশনটির লজিক চিত্র আঁক এবং ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ফাংশনটি কী শুধু NAND গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন করা সম্ভব? বিশ্লেষণ কর। ৪

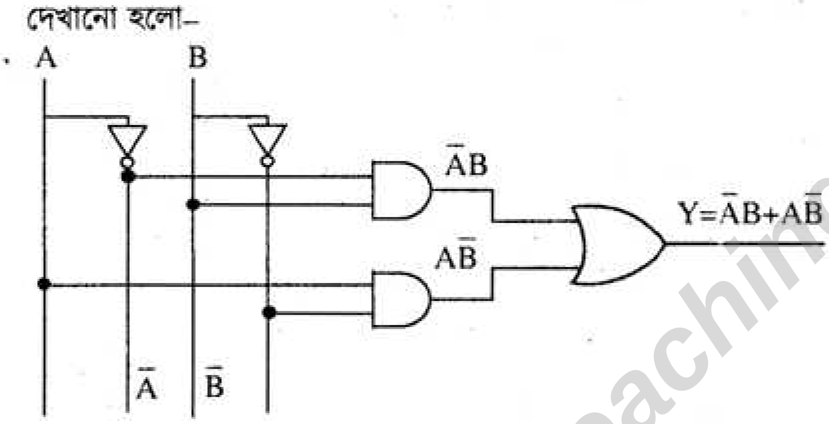
২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহারিক প্রয়োগের জন্য যে গাণিতিক ইলেক্ট্রিক সার্কিট ব্যবহার করা হয় তাকে লজিক গেইট বলে।

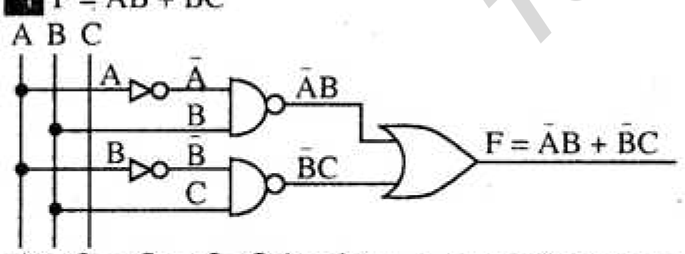
খ XOR গেইট সকল মৌলিক গেইটের সমন্বিত রূপ যা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো–

Exclusive OR গেইটকে সংক্ষেপে XOR Gate বলা হয়। ইনপুট A এবং B হলে এ গেইটের আউটপুট যে বুলিয়ান নিয়মটি মেনে চলে তা হলো $X = A \oplus B = \bar{A}B + A\bar{B}$।

নিচে $X = \bar{A}B + A\bar{B}$ সমীকরণটি মৌলিক গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন দেখানো হলো–



গ $F = \bar{A}B + \bar{B}C$



এই লজিক চিত্রে তিনটি ইনপুট A, B, C নেওয়া হয়েছে। A এর সাথে NOT Gate যুক্ত করে $\bar{A}$ এবং তার সাথে B কে AND Gate গুণ করে $\bar{A}B$ নির্ণয় করা হয়েছে।

B এর সাথে NOT Gate যুক্ত করে $\bar{B}$ এর সাথে C কে AND Gate গুণ করে $\bar{B}C$ গঠন করা হয়েছে।

$\bar{A}B$ ও $\bar{B}C$ এই দুইটিকে OR Gate দ্বারা যোগ করে,

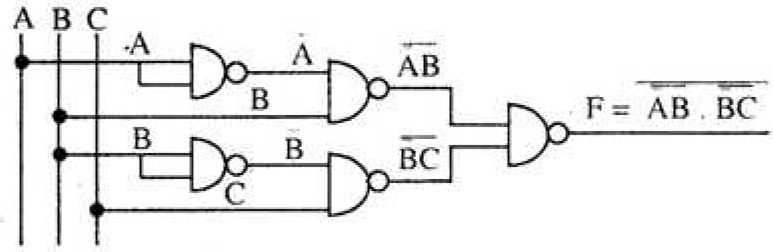
$F = \bar{A}B + \bar{B}C$ সমীকরণ গঠন করা হয়েছে।

ঘ $F = \bar{A}B + \bar{B}C$ ফাংশনটি শুধু NAND গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন সম্ভব।

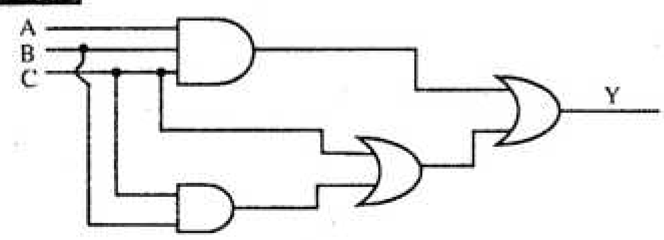
$F = \bar{A}B + \bar{B}C$

$= \overline{\overline{\bar{A}B + \bar{B}C}}$ $[\because \bar{\bar{A}} = A]$

$= \overline{\overline{\bar{A}B} . \overline{\bar{B}C}}$ $[\because \overline{A + B} = \bar{A}.\bar{B}]$



প্রশ্ন ▶ ২৬



চিত্র: ১

$\bar{A}C + \bar{B}C/(\bar{A} + \bar{B}) + C$

চিত্র: ২

[মাদ্রাসা. বো. ২০১৬]

ক. সংখ্যা পদ্ধতি কী? ১

খ. চিহ্নযুক্ত সংখ্যা (Signed Number) বলতে কি বুঝ? ব্যাখ্যা দাও। ২

গ. চিত্র-১ এর লজিক সার্কিটটির আউটপুট সরলীকরণ কর। ৩

ঘ. চিত্র-২ এর মত ফলাফল পেতে হলে চিত্র-১ এর কী ধরনের পরিবর্তন আনতে হবে বিশ্লেষণ কর। ৪

২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোন সংখ্যা লেখা বা প্রকাশ করার পদ্ধতিই হচ্ছে সংখ্যা পদ্ধতি।

খ সাধারণ গাণিতিক হিসাব-নিকাশের জন্য সংখ্যার ধরন ধনাত্মক (Positive) না ঋণাত্মক (Negative) তা জানার জন্য ধনাত্মক সংখ্যার ক্ষেত্রে (+) (plus sign) এবং ঋণাত্মক সংখ্যার ক্ষেত্রে (–) (negative sign) ব্যবহৃত হয়। যেসকল সংখ্যা এরূপ ব্যবহৃত হয় তাদের (signed numbers) বা চিহ্নযুক্ত সংখ্যা বলে। কম্পিউটার বা ডিজিটাল ডিভাইসে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা এরূপ নয়। ডিজিটাল ডিভাইস বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। বাইনারি নেগেটিভ সংখ্যা ও বাইনারি পজিটিভ সংখ্যা বোঝানোর জন্য সর্ববামে একটি অতিরিক্ত সাইন বিট বা অঙ্ক 0 বা 1 ব্যবহার করা হয়।

গ চিত্র-১ এর লজিক সার্কিটটির আউটপুট সরলীকরণ করা হলো–

$Y = A.B.C + ((B.C) + C)$

$= ABC + BC + C$

$= BC (A + 1) + C$

$= BC.1 + C$ $[\because A + 1 = 1]$

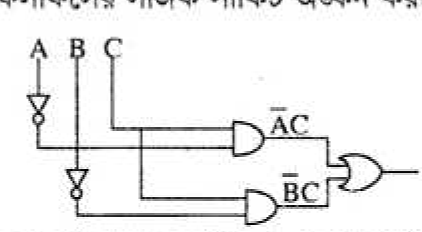
$= BC + C$ $[\because A.1 = A]$

$= C(B + 1)$

$= C.1$ $[\because A + 1 = 1]$

$= C$ $[\because A.1 = 1]$

ঘ চিত্র-২ এর ফলাফলের লজিক সার্কিট অঙ্কন করা হলো–



এখানে চিত্র থেকে দেখা যাচ্ছে যে চিত্র-২ এর সাথে চিত্র-১ এর মৌলিক পার্থক্য হচ্ছে চিত্র-২ তে A ও B এর সাথে NOT gate-যুক্ত করা হয়নি। তাই চিত্র-২ এর মতো ফলাফল পেতে হলে চিত্র-১ এ A ও B এর সাথে

NOT gate যুক্ত করতে হবে। এছাড়াও চিত্র-১ এ দুইটি অ্যান্ড গেইট এবং দুটি অর গেইট আছে, যার মধ্যে একটি তিন ইনপুটের অ্যান্ড গেট। কিন্তু চিত্র-২ এ দুইটি অ্যান্ড গেইট একটি অর গেইট এবং দুইটি নট গেইট রয়েছে। তাহলে চিত্র-১ থেকে চিত্র-২ পেতে হলে চিত্র-১ এর একটি অর গেইট বাদ দিতে হবে। তিন ইনপুটের অ্যান্ড গেইটের পরিবর্তে দুই ইনপুটের অ্যান্ড গেইট ব্যবহার করতে হবে এবং দুটি নট গেইট ব্যবহার করতে হবে।

প্রশ্ন ▶২৭ আইসিটি শিক্ষক ক্লাসে নাম্বার সিস্টেম নিয়ে শিক্ষার্থীদের সাথে আলোচনা করছিলেন। আলোচনা শেষে তিনি ৩ জন শিক্ষার্থীকে ৩টি পজিশনাল নাম্বার লিখতে বললেন। তারা যথাক্রমে $(1010110)_2$, $(546)_8$ এবং $(2D)_{16}$ লিখলো। *[মির্জাপুর ক্যাডেট কলেজ, টাঙ্গাইল]*

ক. ডিকোডার কী? ১

খ. 'লজিক গেইট দিয়ে লজিক সার্কিট আঁকা সম্ভব'—ব্যাখ্যা করো। ২

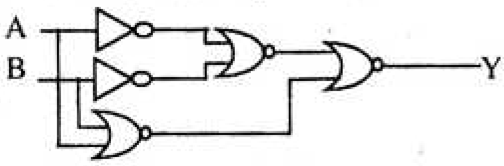
গ. ২' এর পরিপূরক ব্যবহার করে প্রথম সংখ্যাটি হতে তৃতীয় সংখ্যাটি বিয়োগ করো। ৩

ঘ. প্রথম ও তৃতীয় সংখ্যার যোগফল দ্বিতীয় সংখ্যা হতে ছোট না বড় তা বিশ্লেষণ করো। ৪

২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ডিজিটাল বর্তনীর সাহায্যে কম্পিউটারে ব্যবহৃত ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরিত করা হয় অর্থাৎ কোডেড ডেটাকে আনকোডেড ডেটায় পরিণত করা হয় তাকে ডিকোডার বলে।

খ লজিক সার্কিট তৈরি হয় বিভিন্ন লজিক গেইট দিয়ে। লজিক সার্কিটের বিভিন্ন উপাদান হলো লজিক গেইট। তাই লজিক গেইট দিয়ে লজিক সার্কিট আঁকা সম্ভব। যেমন:



একটি লজিক সার্কিট। কিন্তু এর প্রতিটি উপাদান আলাদা আলাদা লাজিক গেইট। সুতরাং লজিক গেইট দিয়ে লজিক সার্কিট আঁকা সম্ভব।

গ উদ্দীপকের তৃতীয় সংখ্যাটি হলো,

$(2D)_{16}$
$=(0010\ 1101)_2$

উদ্দীপকের প্রথম সংখ্যাটি হলো, $(1010110)_2=(01010110)_2$

প্রথম সংখ্যা হতে তৃতীয় সংখ্যার বিয়োগ,

$(1010110)_2-(2D)_{16}$
$=(01010110)_2-(0010\ 1101)_2$
$=(01010110)_2+(-0010\ 1101)_2$

এখানে 0010 1101 ঋণাত্মক। সুতরাং 0010 1101 এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।

0010 1101 এর ১'এর পরিপূরক=1101 0010
+1

0010 1101 এর ২'এর পরিপূরক=1101 0011

সুতরাং $(-0010\ 1101)_2=(1101\ 0011)_2$

এখন,

$(1010110)_2$ = 01010110
$(2D)_{16}$ = 11010011
100101001

ক্যারি বিট বাদে বিয়োগফল 00101001 বা 101001 বা 41।

ঘ প্রথম সংখ্যাটি,

$(1010110)_2$
$=1\times2^6+0\times2^5+1\times2^4+0\times2^3+1\times2^2+1\times2^1+0\times2^0$
$=64+0+16+0+4+2+0$
$=(86)_{10}$

তৃতীয় সংখ্যাটি,

$(2D)_{16}$
$=2\times16^1+D\times16^0$
$=2\times16+13\times1$
$=(45)_{10}$

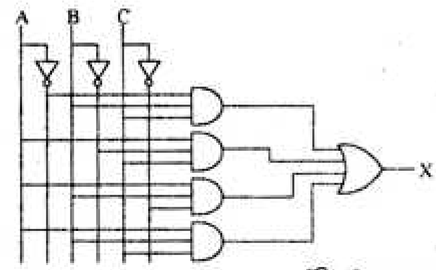
প্রথম ও তৃতীয় সংখ্যার যোগফল দশমিকে=86+45=131

আবার ২য় সংখ্যাটি,

$(546)_8$
$=5\times8^2+4\times8^1+6\times8^0$
$=5\times64+4\times8+6\times1$
$=(358)_{10}$

সুতরাং দেখা যাচ্ছে ১ম ও তৃতীয় সংখ্যার যোগফল দ্বিতীয় সংখ্যাটির চেয়ে ছোট।

প্রশ্ন ▶২৮



[মির্জাপুর ক্যাডেট কলেজ, টাঙ্গাইল]

ক. বিভাজন সূত্র কী? ১

খ. ডিজিটাল ডিভাইসে কেন ASCII কোড ব্যবহার হয়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের সার্কিটটি ন্যান্ড (NAND) গেইট দিয়ে বাস্তবায়ন করে দেখাও। ৩

ঘ. উক্ত লজিক সার্কিটটির মান সরলীকরণ করে তার লজিক সার্কিট আঁক। ৪

২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বুলিয়ান অ্যালজেবরায় A,B,C চলকের জন্য বিভাজন সূত্র হচ্ছে A+BC=(A+B)(A+C) ও A(B+C)=AB+AC। যা সমীকরণের যোগ ও গুণ করার নিয়ম-নীতি পালন করে।

খ ASCII-এ পূর্ণরূপ হলো— American Standard Code for Information Interchange। এটি বহুল প্রচলিত আলফানিউমেরিক কোড। কিবোর্ড, মাউস, মনিটর, প্রিন্টার ইত্যাদির মধ্যেই আলফানিউমেরিক ডেটা আদান-প্রদানের জন্য ASCII কোড ব্যবহার করা হয়।

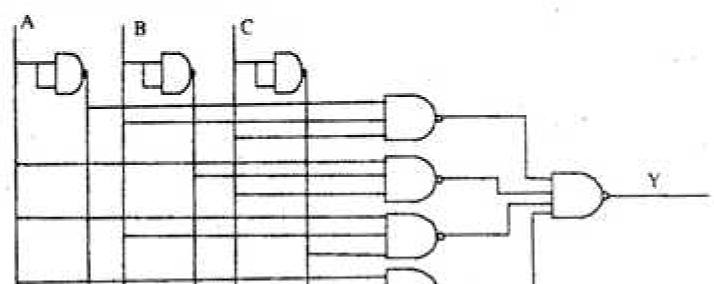
গ উদ্দীপকে হতে আউটপুট পাই, $\bar{A}BC+A\bar{B}C+AB\bar{C}+ABC$

ন্যান্ড গেইট দিয়ে বাস্তবায়নের জন্য,

$\overline{\overline{\bar{A}BC+A\bar{B}C+AB\bar{C}+ABC}}$

$=\overline{\overline{\overline{\overline{\bar{A}BC}}+\overline{\overline{A\bar{B}C}}+\overline{\overline{AB\bar{C}}}+\overline{\overline{ABC}}}}$

$=\overline{\overline{\bar{A}BC}.\overline{A\bar{B}C}.\overline{AB\bar{C}}.\overline{ABC}}$



ঘ উদ্দীপকে হতে পাই,

$AB\bar{C}+A\bar{B}C+\bar{A}BC+ABC$

$=AB\bar{C}+ABC+A\bar{B}C+\bar{A}BC$

$=AB\left(\bar{C}+C\right)+A\bar{B}C+\bar{A}BC$

$= AB.1 + A\bar{B}C + \bar{A}BC \; [\because \bar{C} + C = 1]$

$= AB + A\bar{B}C + \bar{A}BC$

$= A(B + \bar{B}C) + \bar{A}BC$

$= A(B + C) + \bar{A}BC$

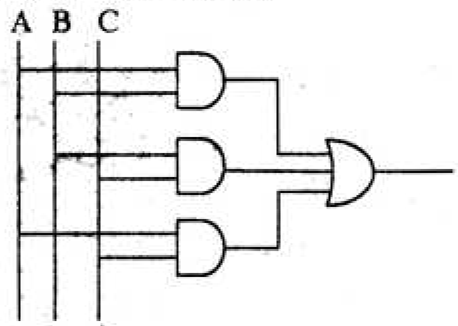
$= AB + AC + \bar{A}BC$

$= AB + C(A + \bar{A}B)$

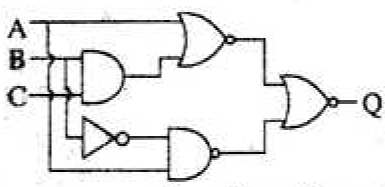
$= AB + C(A + B)$

$= AB + CA + CB$

সরলীকৃত মানের লজিক সার্কিট নিম্নরূপ:



প্রশ্ন ▶ ২৯



[ময়মনসিংহ গার্লস ক্যাডেট কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. BCD কী? ১

খ. কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের মধ্যে পার্থক্য লিখো। ২

গ. Q-এর মান বের করে তা সরলীকরণ করো। ৩

ঘ. শুধুমাত্র NAND গেইট ব্যবহার করে উপরের সার্কিটটি অংকন করো। ৪

২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক BCD শব্দটি Binary Coded Decimal শব্দগুলোর প্রথম অক্ষর দিয়ে গঠিত। দশমিক সংখ্যার প্রতিটি অঙ্ককে সমতুল্য বা সমান বাইনারি সংখ্যা দ্বারা প্রকাশের ব্যবস্থা হচ্ছে BCD।

খ কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের পার্থক্য নিম্নরূপ:

কম্পাইলার	ইন্টারপ্রেটার
১. সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে এক সাথে অনুবাদ করে।	১. এক লাইন এক লাইন করে অনুবাদ করে।
২. কম্পাইলার দ্রুত কাজ করে।	২. ইন্টারপ্রেটার ধীরে কাজ করে।
৩. সবগুলো ভুল একসাথে প্রদর্শন করে।	৩. প্রতিটি লাইনের ভুল প্রদর্শন করে এবং ভুল পাওয়া মাত্রই কাজ বন্ধ করে দেয়।
৪. ভুল-ত্রুটি দূর করার ক্ষেত্রে সময় বেশি লাগে।	৪. ভুল-ত্রুটি দূর করার ক্ষেত্রে দ্রুত কাজ করে।

গ উদ্দীপক হতে পাই,

$Q = \overline{\overline{A + BC} + \overline{\overline{A\bar{B}}}}$

$= \overline{\overline{A + BC}}.\overline{\overline{\overline{A\bar{B}}}}$

$= (A + BC).A\bar{B}$

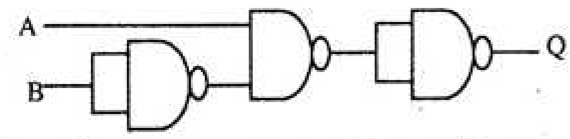
$= A.A\bar{B} + A.B\bar{B}.C$

$= A\bar{B}$

ঘ NAND গেইট হলো সর্বজনীন গেইট। NAND সর্বজনীন গেইট দিয়ে সমস্ত গেইট সহ বিভিন্ন লজিক সার্কিট অংকন করা সম্ভব। নিচে NAND গেইট Q সার্কিট বাস্তবায়ন করা হলো।

$Q = A\bar{B}$

$Q = \overline{\overline{A\bar{B}}}$



প্রশ্ন ▶ ৩০ একটি কলেজের দ্বাদশ শ্রেণিতে মোট ১৫০০ জন ছাত্র আছে। একদিন তাদের ICT শিক্ষক ১০৭৫ রোল নং-এর ছাত্র নাবিলকে তার ২য় সাময়িক পরীক্ষায় প্রাপ্ত নাম্বার জানতে চাইলেন। নাবিল তার প্রাপ্ত নাম্বার ডেসিম্যালে বললো ৮৫। বার্ষিক পরীক্ষায় নাবিল এই বিষয়ে হেক্সাডেসিম্যালে 4F পেয়েছে। *[ময়মনসিংহ গার্লস ক্যাডেট কলেজ, ময়মনসিংহ]*

ক. ফিশিং কী? ১

খ. 1 + 1 + 1 = 1; ব্যাখ্যা করো। ২

গ. নাবিলের রোল নং অক্টালে রূপান্তর করো। ৩

ঘ. বার্ষিক পরীক্ষায় নাবিলের রেজাল্টের কী উন্নতি হয়েছিলো? তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও। ৪

৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ফিশিং বলতে কারো গুরুত্বপূর্ণ তথ্য হাতানোর উদ্দেশ্যে ইলেকট্রনিক কমিউনিকশনে বিশ্বস্ত প্রতিষ্ঠানের নামধারী ছদ্মবেশী ব্যবস্থাকে বোঝায়।

খ বুলিয়ান অ্যালজেবরার অর অপরেশনে, যেকোনো একটি চলক সত্য হলে অর অপারেশন এর ফল সত্য হয়। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় সত্য 1 এবং মিথ্যাকে 0 দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। এখানে 0 এবং 1 কোনো সংখ্যা নয় এরা আসলে লজিক লেভেল। অর অপারেশনের অপারেটরকে + দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। সুতরাং বুলিয়ান অ্যালজেবরার অর অপারেশন অনুসারে 1+1+1=1।

গ নাবিলের রোল নং, $(1075)_{10}$।

$(1075)_{10}$

8	1075	
8	134	3
8	16	6
8	2	0
	0	2

$\therefore (1075)_{10} = (2063)_8$

নাবিলের রোল নং অক্টালে $(2063)_8$।

ঘ ২য় সাময়িক পরীক্ষার নম্বর, $(85)_{10}$।

এবং বার্ষিক পরীক্ষার নম্বর,

$(4F)_{16}$

$= 4 \times 16^1 + F \times 16^0$

$= 4 \times 16 + 15 \times 1$

$= (79)_{10}$

যেহেতু নাবিল ২য় সাময়িক পরীক্ষার চেয়ে বার্ষিক পরীক্ষায় কম নম্বর পেয়েছে। সুতরাং নাবিল ২য় সাময়িক পরীক্ষার চেয়ে বার্ষিক পরীক্ষায় খারাপ করছে।

প্রশ্ন ▶ ৩১ i. $(P + Q)(\bar{P} + R)(Q + R) = (P + Q)(\bar{P} + R)$

ii.

A	B	Output
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

টেবিল-১

A	B	Output
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	L

টেবিল-২

[রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ, রাজশাহী]

ক. রেজিস্টার কী? ১

খ. প্রমাণ করো, $\overline{A.B} = \overline{A} + \overline{B}$ ২

গ. (i) নং সমীকরণটি প্রমাণ করো। ৩

ঘ. টেবিল-১ দ্বারা টেবিল-২ বাস্তবায়ন করো। ৪

৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেজিস্টার হলো কতকগুলো ফ্লিপ ফ্লপ এর সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট যা বাইনারি তথ্যকে সংরক্ষণ করে থাকে। রেজিস্টার এক প্রকার মেমোরি ডিভাইস। সাধারণত মাইক্রোপ্রসেসর ডেটা প্রক্রিয়াকরণের সময় অস্থায়ীভাবে রেজিস্টারে ডেটা সংরক্ষণ করে।

খ $\overline{A.B} = \overline{A} + \overline{B}$ সমীকরণটি হলো ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য। নিচে সত্যক সারণির মাধ্যমে প্রমাণ করা হলো।

১	২	৩	৪	৫	৬	৭
A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	A.B	$\overline{A.B}$	$\overline{A}+\overline{B}$
0	0	1	1	0	1	.1
0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	0	0

উপরের সত্যক সারণি হতে দেখা যায়, A ও B এর সকল মানের জন্য ৬ ও ৭ নং কলাম হতে, $\overline{A\,.\,B} = \overline{A} + \overline{B}$।

গ উদ্দীপক-১ হতে পাই,

$(P+Q)(\overline{P}+R)(Q+R)$

$=(P\overline{P}+Q\overline{P}+PR+QR)(Q+R)$

$=(Q\overline{P}+PR+QR)(Q+R)$

$=Q\overline{P}.Q+PR.Q+QR.Q+Q\overline{P}.R+PR.R+QR.R$

$=\overline{P}Q+PQR+QR+\overline{P}QR+PR+QR$

$=\overline{P}Q+PQR+QR+\overline{P}QR+PR$

$=\overline{P}Q(1+R)+QR(P+1)+PR$

$=\overline{P}Q+QR+PR$

আবার

$(P+Q)(\overline{P}+R)$

$=P\overline{P}+\overline{P}Q+PR+QR$

$=\overline{P}Q+PR+QR$

সুতরাং $(P+Q)(\overline{P}+R)(Q+R)=(P+Q)(\overline{P}+R)$

ঘ উদ্দীপকের প্রথম সত্যক সারণি হতে পাই,

output= $\overline{A.B}$

$=\overline{A+B}$

যা নর গেইটের লজিক ফাংশন। সুতরাং সত্যক সারণি-১ নর গেইট প্রকাশ করে।

আবার উদ্দীপকের ২য় সত্যক সারণি হতে পাই,

out= $\overline{A}B+A\overline{B}$

যা এক্সঅর গেইটের লজিক ফাংশন। সুতরাং সত্যক সারণি-২ এক্সঅর গেইট প্রকাশ করে।

টেবিল-১ দ্বারা NOR গেইট প্রকাশ করে। NOR গেইট হলো সর্বজনীন গেইট। NOR সর্বজনীন গেইট দিয়ে সমস্ত গেইট সহ বিভিন্ন লজিক সার্কিট অংকন করা সম্ভব। সুতরাং টেবিল-১ দ্বারা প্রকাশিত NOR গেইট দিয়ে টেবিল-২ দ্বারা প্রকাশিত XOR গেইট নিচে বাস্তবায়ন করা হলো।

$Y = \overline{A}B + A\overline{B}$

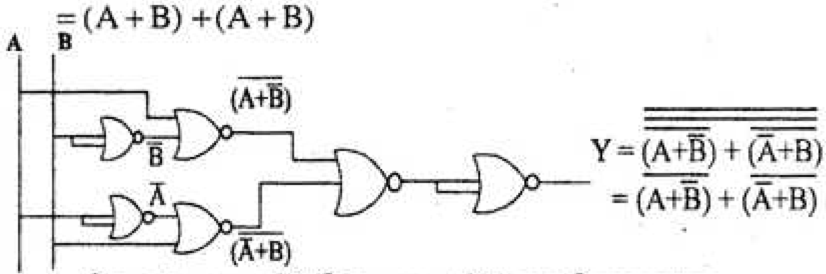
$=\overline{\overline{\overline{A}B + A\overline{B}}}$

$=\overline{(\overline{\overline{A}B})\ (\overline{A\overline{B}})}$

$=\overline{(\overline{\overline{A}}+\overline{B})\,.\,(\overline{A}+\overline{\overline{B}})}$

$=\overline{(A+\overline{B}).(\overline{A}+B)}$

$=\overline{(A+\overline{B})}+\overline{(\overline{A}+B)}$



চিত্র: শুধু NOR গেইট দিয়ে XOR গেইট এর লজিক বাস্তবায়ন

প্রশ্ন ▶ ৩২ $A = (257.87)_{10}$

$B = (101111.0101)_2$ *[পাবনা ক্যাডেট কলেজ, পাবনা]*

ক. ইউনিকোড কী? ১

খ. 'কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ কাজের জন্য বাইনারি পদ্ধতি গুরুত্বপূর্ণ'—ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের প্রথম নাম্বারটিকে Hexadecimal-এ এবং দ্বিতীয় নাম্বারটি Decimal-এ রূপান্তর করো। ৩

ঘ. A এবং B যোগ করে যোগফলকে Octal-এ রূপান্তর করো। ৪

৩২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিশ্বের ছোট-বড় সকল ভাষাকে কম্পিউটারের কোডভুক্ত করার জন্য যে কোড ব্যবহৃত হয় তা Unicode নামে পরিচিত।

খ কম্পিউটারে বিভিন্ন তথ্য সংরক্ষণ করা হয় বিভিন্ন ইলেকট্রনিক/ইলেকট্রিক্যাল কম্পোনেন্ট যথা- ট্রানজিস্টর, সেমিকন্ডাক্টর (অর্ধপরিবাহী), ম্যাগনেটিক উপাদান ইত্যাদির মাধ্যমে। উল্লেখিত সকল উপাদান সাধারণ ভাবে দুটি শর্ত (Condition) বা অবস্থা (State) নির্দেশ করে। একটি 1 (ON) অপরটি 0 (OFF)। এখানে ON, OFF দ্বারা যথাক্রমে বিদ্যুতের উপস্থিতি ও অনুপস্থিতিকে বোঝানো হয়েছে। কম্পিউটার কাজ করে ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের ভিত্তিতে। বাইনারি ক্ষেত্রে ব্যবহৃত ০ ও ১ এর জন্য দুটি আলাদা আলাদা ইলেকট্রিক্যাল সিগনাল তৈরি। এই কারণেই কম্পিউটার অভ্যন্তরীণ কাজের জন্য বাইনারি পদ্ধতি গুরুত্বপূর্ণ।

গ উদ্দীপকের প্রথম নাম্বারটি হলো $A=(257.87)_{10}$।

16	257	
16	16	1
16	1	0
	0	1

$\therefore (257)_{10} = (101)_{16}$

আবার, ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে,

0.87 × 16 =	13(D)	.92
0.92 × 16 =	14(E)	.72
0.72 × 16=	11(B)	.52
0.52× 16 =	8	.32

$\therefore (0.87)_{10} = (0.DEB8..)_{16}$

সুতরাং, $(257.87)_{10} = (101.DEB8..)_{16}$

দ্বিতীয় সংখ্যাটি

$B=(101111.0101)_2$

$=1\times2^5+0\times2^4+1\times2^3+1\times2^2+1\times2^1+1\times2^0+0\times2^{-1}+1\times2^{-2}+0\times2^3+1\times2^4$

$=32+0+8+4+2+1+0+1/4+0+1/16$

$=(47.3125)_{10}$

ঘ উদ্দীপকের প্রথম নাম্বারটি হলো $A=(257.87)_{10}$

2	257	
2	128	1
2	64	0
2	32	0
2	16	0
2	8	0
2	4	0
2	2	0
2	1	0
	0	1

$\therefore (257)_{10} = (100000001)_2$

আবার,

$0.87 \times 2 =$	1	.74
$0.74 \times 2 =$	1	.48
$0.48 \times 2 =$	0	.96
$0.96 \times 2 =$	1	.92

$\therefore (0.87)_{10} = (0.110...)_2$

সুতরাং, $(257.87)_{10} = (100000001.1101..)_2$

$A=(257.87)_{10} = (1\,0\,0\,0\,0\,0\,0\,0\,1\,.\,1\,1\,0\,1..)_2$
$B= \qquad\qquad (1\,0\,1\,1\,1\,1\,.\,0\,1\,0\,1)_2$
$A+B \qquad = (1\,0\,0\,1\,1\,0\,0\,0\,1\,.\,0\,0\,1\,0)_2$
$= (100\;110\;001\;.\;001\;\;000)_2$
$= (4\quad 6\quad 1\;.\;1\quad 0)_8$

$\therefore$ A ও B এর যোগফল অক্টালে $= (461.10)_8$ ।

প্রশ্ন ▶ ৩৩

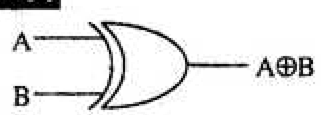


Fig-1 : X-OR gate

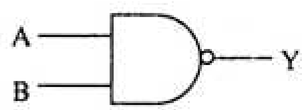


Fig-2 : AND gate

[পাবনা ক্যাডেট কলেজ, পাবনা]

ক. লজিক গেইট কী? ১
খ. কেন NAND ও NOR গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলা হয়? ২
গ. চিত্র: ১ ও চিত্র: ২ ব্যবহার করে হাফ-অ্যাডারের লজিক সার্কিট আঁক ও সত্যক সারণি তৈরি করো। ৩
ঘ. ফুল-অ্যাডার কী? হাফ-অ্যাডার ব্যবহার করে ফুল-অ্যাডারের সার্কিট আঁক ও সত্যক সারণি তৈরি করো। ৪

৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহারিক প্রয়োগের জন্য যেসব ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিট ব্যবহার করা হয় তাকে লজিক গেইট বলে। অর্থাৎ যেসব ডিজিটাল সার্কিট যুক্তিভিত্তিক সংকেতের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে সে সকল সার্কিটকে লজিক গেইট বলে।

খ যে সকল গেইটের সাহায্যে মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেই সমস্ত গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলে। মৌলিক গেইট দ্বারা অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেইভাবে NAND ও NOR দিয়েও মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল গেইটকে প্রকাশ করা যায়। এই জন্য NAND ও NOR কে সর্বজনীন (universal) গেইট বলা হয়।

গ চিত্র ১ হলো XOR গেইট এবং চিত্র-২ হলো ন্যান্ড গেইট। এখন তাহলে আমাদের XOR গেইট এবং ন্যান্ড গেইট দিয়ে হাফ-অ্যাডার এর সার্কিট আঁকতে হবে। দুই বিট যোগ করার জন্য যে সমন্বিত বর্তনী ব্যবহৃত হয় তাকে হাফ-অ্যাডার বলে। হাফ-অ্যাডারের দুটি ইনপুট ও দুটি আউটপুট থাকে। আউটপুট দুটির মধ্যে একটি যোগফল বা সাম (Sum) অপরটি (Carry) ক্যারি।

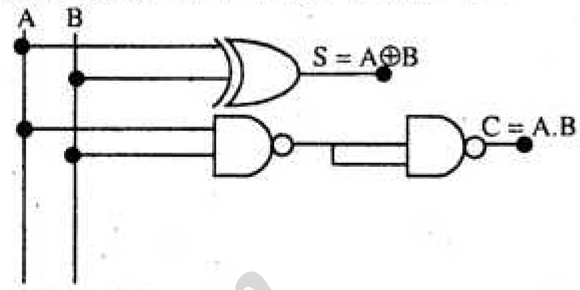
মনে করো, একটি হাফ-অ্যাডার (Half Adder) বর্তনীর A ও B দুটি ইনপুটের যোগফল S ও ক্যারি C। নিচে Half Adder-এর ব্লক চিত্র ও সত্যক সারণি দেখানো হলো-

Input		Output	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

উপরোক্ত সত্যক সারণি থেকে পাই,
Half Adder এর সমীকরণ–

$S = \bar{A}.B + A.\bar{B} = A \oplus B$ এবং $C = A.B = \overline{\overline{AB}}$

নিচে Half Adder এর লজিক চিত্র দেখানো হলো–



চিত্র : যৌগিক গেইটের মাধ্যমে হাফ অ্যাডারের লজিক সার্কিট

ঘ দুই বিট যোগ করার পাশাপাশি যে সমন্বিত বর্তনী ক্যারি বিট যোগ করে তাকে ফুল-অ্যাডার বা পূর্ণ যোগ কারক বর্তনী বলে। এক্ষেত্রে ফুল অ্যাডারে ইনপুট ৩টি এবং output ২টি, একটি S অপরটি C। তাহলে ফুল-অ্যাডারে ইনপুট ৩টির মধ্যে একটি A আর একটি B এবং অপরটি C (ক্যারি C_i) এবং output দুটির একটি S অপরটি C_o (out)।

Input			Output	
A	B	C_i	S	C_o
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

ফুল-অ্যাডারের সমীকরণ Truth Table থেকে লেখা যায়,

$S = \bar{A}\,\bar{B}\,C_i + \bar{A}\,B\,\bar{C_i} + A\,\bar{B}\,\bar{C_i} + ABC_i$
$= A \oplus B \oplus C_i$

$C_o = \bar{A}\,BC_i + A\bar{B}\,C_i + AB\bar{C_i} + ABC_i$

দুটি হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে একটি ফুল-অ্যাডার তৈরি করা যায়। এখানে Carry out এর জন্য অতিরিক্ত OR গেইট যুক্ত করা হয়েছে। প্রথম হাফ-অ্যাডারে ইনপুট A ও B এর যোগফল, S_1 এবং ক্যারি C_1

$\therefore$ প্রথম হাফ-অ্যাডারে, $S_1 = A \oplus B$ এবং $C_1 = A.B$

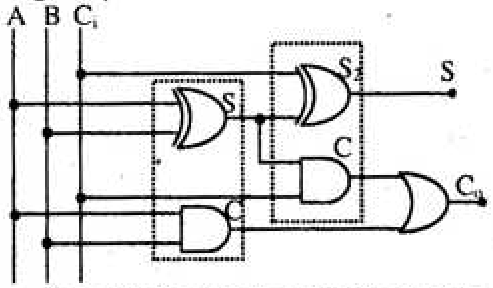
দ্বিতীয় হাফ-অ্যাডারে দুটি ইনপুট হলো S_1 ও C_i এবং আউটপুট যোগফল S_2 ও ক্যারি C_2।

সুতরাং দ্বিতীয় Half Adder এ যোগফল, $S_2 = S_1 \oplus C_i$
$= A \oplus B \oplus C_i$
এবং $C_2 = S_1 C_i$
$= (A \oplus B).C_i$

ফুল অ্যাডার এর যোগফল S ও ক্যারি C_o হলে,
$S = A \oplus B \oplus C_i$
$= S_2$

এবং $C_0 = \bar{A}BC_i + A\bar{B}C_i + AB\bar{C_i} + ABC_i$

$= C_i(\bar{A}B + A\bar{B}) + AB(\bar{C_i} + C_i)$
$= C_i(A \oplus B) + AB$
$= C_2 + C_1$



চিত্র: হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন

প্রশ্ন ▶ ৩৪ দুই বন্ধু হ্যারিস ও মরিস প্রি-টেস্ট ২০১৭ পরীক্ষায় যথাক্রমে $(4C)_{16}$ ও $(103)_8$ নাম্বার পেলো। ডেভিড বুঝতে পারছে না কে আসলে বেশি নাম্বার পেয়েছে। *[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ, জয়পুরহাট]*

ক. এনকোডার কী? ১
খ. '$(57CE)_{16}$ সংখ্যাটি কম্পিউটার সরাসরি বোঝে না'—ব্যাখ্যা করো। ২
গ. হ্যারিস ও মরিসের প্রাপ্ত নাম্বার ডেসিম্যাল নাম্বার সিস্টেমে রূপান্তর করো। ৩
ঘ. ২' এর পরিপূরক ব্যবহার করে হ্যারিস ও মরিসের প্রাপ্ত নাম্বারের পার্থক্য ৮ বিট রেজিস্টারের সাহায্যে দেখাও। ৪

৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ডিজিটাল বর্তনীর মাধ্যমে মানুষের বোধগম্য ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরিত করা হয় অর্থাৎ আনকোডেড ডেটাকে কোডেড ডেটায় পরিণত করা হয় তাকে এনকোডার বলে।

খ ডিজিটাল ইলেকট্রনিক পদ্ধতিতে ডিজিটাল সিগনালে 0 কে OFF এবং 1 কে ON হিসেবে বিবেচনা করলে কম্পিউটারের জন্য সহজে বোধগম্য হয় বিধায় কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ কাজে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। কিন্তু $(57CE)_{16}$ সংখ্যাটি হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা অর্থাৎ বাইনারি নয়। আর তাই $(57CE)_{16}$ সংখ্যাটি কম্পিউটার সরাসরি বোঝে না।

গ হ্যারিস এর প্রাপ্ত নম্বর,
$(4C)_{16}$
$=4\times16^1+C\times16^0$
$=4\times16+12\times1$
$=64+12$
$=(76)_{10}$

মরিস এর প্রাপ্ত নম্বর,
$(103)_8$
$=1\times8^2+0\times8^1+3\times8^0$
$=1\times64+0\times8^1+3\times1$
$=(67)_{10}$

ঘ হ্যারিস এর প্রাপ্ত নম্বর,
$(4C)_{16}=(0100\ 1100)_2$
মরিস এর প্রাপ্ত নম্বর,
$(103)_8=(01000011)_2$
হ্যারিস ও মরিসের নম্বরের পার্থক্য =
$(0100\ 1100)_2-(01000011)_2$
$=(0100\ 1100)_2+(-01000011)_2$

যেহেতু 01000011 ঋনাত্মক। সুতরাং 01000011 এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।

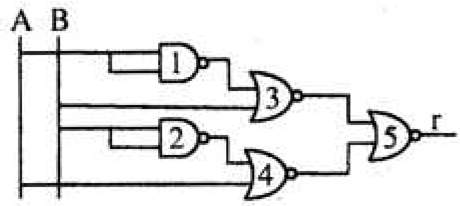
01000011 এর ১'এর পরিপূরক=1011 1100
+1
01000011 এর ২'এর পরিপূরক=1011 1101

সুতরাং $(-01000011)_2=(10111101)_2$

এখন,
$(4C)_{16}$ = 01001100
$(103)_8$ = 10111101
100001001

ক্যারিবিট বাদে যোগফল $(0000\ 1001)_2$
সুতরাং হ্যারিস ও মরিসের নম্বরের পার্থক্য $(0000\ 1001)_2$ বা $(9)_{10}$

প্রশ্ন ▶ ৩৫



Input		Output
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ, জয়পুরহাট]

ক. ২'-এর পরিপূরক কী? ১
খ. scanf ("%d%f", & a, & b); স্টেটমেন্টটি ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উপরের লজিক সার্কিট হতে r-এর মান বের করে তা সরল করো। ৩
ঘ. ৩টি ইনপুটের জন্য উদ্দীপকের টেবিলের লজিক গেইট, এক্সপ্রেশন এবং সত্যক সারণি তৈরি করো। ৪

৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো বাইনারি 1-এর স্থলে 0 এবং 0 এর স্থলে 1 দ্বারা প্রতিস্থাপন করলে যে সংখ্যা পাওয়া যায় তাকে উক্ত সংখ্যার ১'এর পরিপূরক বলে। কোন বাইনারি সংখ্যার 1 এর পূরকের সাথে 1 যোগ করলে যে সংখ্যাটি পাওয়া যায় তাকে উক্ত বাইনারি সংখ্যার ২ এর পরিপূরক বলে।

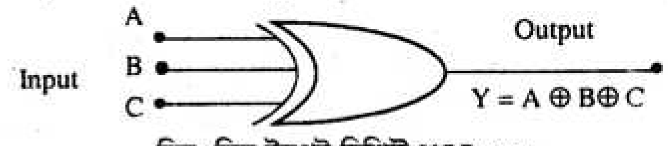
খ scanf() একটি ইনপুট স্টেটমেন্ট, & একটি অ্যাড্রেস অপারেটর, %d হলো ফরমেট স্পেসিফায়ার যা ইন্টিজার টাইপের ডেটাকে স্পেসিফাই করে এবং %f ফ্লোটিং টাইপের ডেটাকে স্পেসিফাই করে। সুতরাং scanf (" %d %f ", &a&b) দ্বারা বোঝানো হচ্ছে যে, কিবোর্ডের মাধ্যমে একটি ইন্টিজার ও একটি ফ্লোটিং টাইপের ডেটা ইনপুট দেওয়া হচ্ছে যা ইন্টিজার ডেটাকে a ভেরিয়েবলে এবং ফ্লোট ডেটাকে b ভেরিয়েবলে রাখা হচ্ছে।

গ উদ্দীপকে হতে পাই,

$r = \overline{\overline{\overline{A}+B}+\overline{\overline{B}+A}}$
$= \overline{\overline{(\overline{A}+B)}}.\overline{\overline{(A+\overline{B})}}$
$= (\overline{A}+B)(A+\overline{B})$
$= A.\overline{A}+AB+\overline{A}.\overline{B}+B.\overline{B}$
$= AB+\overline{A}.\overline{B}$
$= \overline{A\oplus B}$ যা XNOR গেইট নির্দেশ করে।

ঘ সত্যক সারণি হতে পাই,
$Y = \overline{A}B + A\overline{B}$
$= A \oplus B$
যা এক্সঅর গেটের লজিক ফাংশন। সুতরাং সত্যক সারণিটি এক্সঅর গেইট নির্দেশ করে। এক্সঅরের কাজ প্রায় অর গেইটের মতোই। পার্থক্য হলো এক্সঅর গেইটের ইনপুটে জোড় সংখ্যক 1 থাকলে আউটপুট 0 হয়, আর বিজোড় সংখ্যক 1 থাকলে আউটপুট 1 হয়। অর্থাৎ যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিটে দুই বা ততোধিক ইনপুট এর মধ্যে বিজোড় সংখ্যক 1 ইনপুট-এর জন্য আউটপুট 1 হয় এবং জোড় সংখ্যক 1 ইনপুট এর জন্য আউটপুট 0 হবে তাকে XOR gate বলে। বাইনারি যোগ ও দুটি বিটের অবস্থা তুলনা করার জন্য এই গেইট ব্যবহার করা হয়। A, B ও C তিনটি ইনপুট হলে আউটপুট হবে, Y =

$A \oplus B \oplus C$; এখানে ⊕ চিহ্ন Exclusive OR ক্রিয়া বোঝাতে ব্যবহৃত হচ্ছে । A, B ও C তিনটি ইনপুট হলে লজিক সার্কিটটি হলো নিম্নরূপ।



চিত্র: তিন ইনপুট বিশিষ্ট XOR gate

A, B ও C তিনটি ইনপুট বিশিষ্ট্য এক্সঅর গেটের সত্যক সারণি নিম্নরূপ:

A	B	C	$Y = A \oplus B \oplus C$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

প্রশ্ন ▶৩৬ আমাদের দৈনন্দিন জীবনে হিসাব নিকাশের জন্য আমরা ডেসিম্যাল নাম্বার সিস্টেম ব্যবহার করি। কিন্তু কম্পিউটার বাইনারি সিস্টেম ছাড়া বোঝে না। একারণে কম্পিউটারে সংখ্যা পদ্ধতির রূপান্তর প্রয়োজন হয়। টেস্ট পরীক্ষায় ক্যাডেট X ICT বিষয়ে $(86)_{10}$ নাম্বার পায়। আর Y পায় $(95)_{10}$ নাম্বার। ইংরেজিতে ক্যাডেট X পায় $(4A)_{16}$ নাম্বার ও ক্যাডেট Y পায় $(55)_{16}$ নাম্বার।

[ফৌজদারহাট ক্যাডেট কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. বাইনারি নাম্বার সিস্টেম কী? ১

খ. ২' এর পরিপূরকের গুরুত্ব লেখো। ২

গ. ক্যাডেট X ও Y এর ইংরেজিতে প্রাপ্ত নাম্বার অক্টালে রূপান্তর করো। ৩

ঘ. ২' এর পরিপূরক ব্যবহার করে ক্যাডেট X ও Y এর ICT- তে প্রাপ্ত নাম্বারের যোগফল ও পার্থক্য নির্ণয় করো। ৪

৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সংখ্যা পদ্ধতিতে সংখ্যা গণনা করার জন্য ২(দুই) টি অঙ্ক বা প্রতীক ব্যবহৃত হয় তাকে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি বলে। বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে ব্যবহৃত প্রতীক বা অঙ্ক (ডিজিট) গুলো 0 এবং 1।

খ কোনো বাইনারি সংখ্যার ১ এর পরিপূরকের সাথে ১ যোগ করে যে সংখ্যা পাওয়া যায় তাকে ২'এর পরিপূরক বলে। ২-এর পরিপূরক পদ্ধতিতে যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ একই বর্তনী দিয়ে করা যায়। একই বর্তনী দিয়ে যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ করা যায় বলে যেকোনো যৌগিক নির্দেশনা বাস্তবায়নে কম্পিউটার প্রসেসরে সময় কম লাগে ফলে কাজের গতি বৃদ্ধি পায়। আর এই জন্য ২'এর পরিপূরক গুরুত্বপূর্ণ।

গ X ইংরেজিতে পাই,

$(4A)_{16}$
$=(0100\ 1010)_2$
$=(001\ 001\ 010)_2$
$=(1\ 1\ 2)_8$

Y ইংরেজিতে পাই,

$(55)_{16}$
$=(0101\ 0101)_2$
$=(001\ 010\ 101)_2$

$$\underbrace{001}_{1}\ \underbrace{010}_{2}\ \underbrace{101}_{5}$$

$=(125)_8$

ঘ X আইসিটিতে পাই,

$(86)_{10}$
$=(1010110)_2$
$=(01010110)_2$ [আট বিট রেজিস্টারের জন্য]

Y আইসিটিতে পাই,

$(95)_{10}$
$=(1011111)_2$
$=(01011111)_2$ [আট বিট রেজিস্টারের জন্য]

আইসিটি নম্বরের যোগফল =
$(95)_{10}+(86)_{10}$

২'এর পরিপূরক তখনই ব্যবহার করা হয় যখন কোন সংখ্যা ধনাত্মক থেকে ঋণাত্মক এবং ঋণাত্মক থেকে ধনাত্মক সংখ্যায় রূপান্তর করার প্রয়োজন হয়। যেহেতু এখানে কোন ঋনাত্মক সংখ্যা নেই তাই ২'এর পরিপূরক করার প্রয়োজন নেই। শুধু দশমিক সংখ্যা দুটির বাইনারি মান বের করে যোগফল নির্ণয় করতে হবে।

$(95)_{10}+(86)_{10}$
$95 = 01011111$
$86 = 01010110$
$\overline{\quad 10110101}$
$=(1011\ 0100)_2$

আইসিটি নম্বরের পার্থক্য

$(95)_{10}-(86)_{10}$
$=(01011111)_2-(01010110)_2$
$=(01011111)_2+(-01010110)_2$

এখন, 01010110 ঋনাত্মক তাই 01010110 এর পরিপূরক করতে হবে।

0101 0110 এর ১'এর পরিপূরক 10101001
+1

0101 0110 এর ২'এর পরিপূরক 10101010

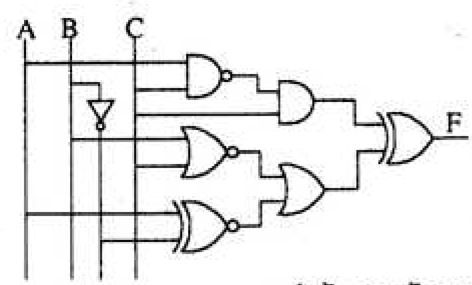
সুতরাং $(-86)_{10}=(1111\ 1001)_2$

এখন,

$(95)_{10}= (0101\ \ 1111)_2$
$(-86)_{10} = (1010\ 1010)_2$
$\overline{\quad 10000\ \ 1001}$

ক্যারি বিট বাদে যোগফল $(0000\ \ 1001)_2$ বা $(9)_{10}$।

প্রশ্ন ▶৩৭



[ফৌজদারহাট ক্যাডেট কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. লজিক গেইট কী? ১

খ. উক্ত সার্কিটের F নির্ণয় করো। ২

গ. ৪ বিট সিরিয়াল ও প্যারালাল রেজিস্টারের ডিজাইন করো ও বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. কেন NAND ও NOR গেইটদ্বয়কে সর্বজনীন গেইট বলা হয়? ডায়াগ্রাম সহ ব্যাখ্যা করো। ৪

৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর

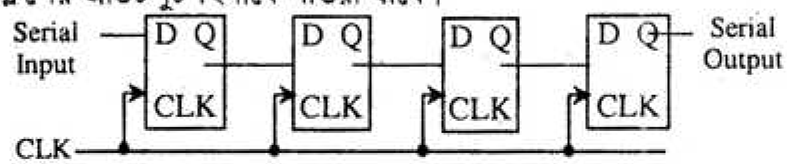
ক বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহারিক প্রয়োগের জন্য যেসব ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিট ব্যবহার করা হয় তাকে লজিক গেইট বলে।

খ উদ্দীপক হতে পাই,

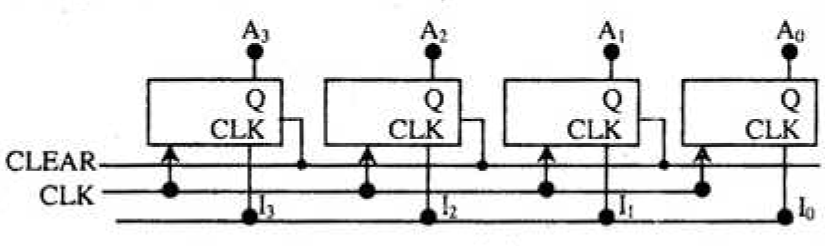
$$F = \overline{AC}.C \oplus ((\overline{B+C}) + (A \oplus \overline{B}))$$

গ যে রেজিস্টারে বাইনারি ডেটাকে বামদিকে বা ডানদিকে বা উভয়দিকে সরাতে পারে তাকে শিফট রেজিস্টার বলে। শিফট রেজিস্টার এক ধরণের সিরিয়াল রেজিস্টার। শিফট রেজিস্টারে কতকগুলো ফ্লিপ ফ্লপ চেইন আকারে যুক্ত থাকে, যাতে একটি ফ্লিপ-ফ্লপের আউটপুট পরের ফ্লিপ-ফ্লপের ইনপুটের সাথে সংযুক্ত থাকে। সকল ফ্লিপ-ফ্লপে একটি কমন ক্লক পালস যুক্ত থাকে।

D ফ্লিপ-ফ্লপ বা JK ফ্লিপ-ফ্লপ ব্যবহার করে শিফট রেজিস্টার তৈরি করা যায়। নিচে D ফ্লিপ-ফ্লপ ব্যবহার করে একটি সরল 4-বিট শিফট রেজিস্টার তৈরি করা হয়েছে। এখানে একটি ফ্লিপ-ফ্লপের আউটপুট পরবর্তী ফ্লিপ-ফ্লপের ইনপুট হিসাবে কাজ করে। সকল ফ্লিপ-ফ্লপের সাথে একটি কমন ক্লক পালস CLK যুক্ত করা আছে। প্রথম ফ্লিপ-ফ্লপের D ইনপুটে যে ডেটাটি দেয়া হবে ক্লক পালস প্রদান করলে ডেটাটি এক বিট সরে যাবে। অর্থাৎ প্রথম ফ্লিপ-ফ্লপের ইনপুটে যে ডেটাটি দেওয়া হয় তা প্রথম ক্লক পালস এর পর ডেটাটি ১ম ফ্লিপ-ফ্লপের আউটপুটে আসে যা পরবর্তী ফ্লিপ-ফ্লপের ইনপুট হিসাবে কাজ করবে। দ্বিতীয় ক্লক পালস-এর পর ডেটাটি ২য় ফ্লিপ-ফ্লপের আউটপুটে আসে। একইভাবে চারটি ক্লক পালস এর পর ডেটাটি সর্ব ডানের ফ্লিপ-ফ্লপের আউটপুট হিসাবে পাওয়া যাবে।



একটি 4-বিট প্যারালাল লোড রেজিস্টারের গঠন দেখানো হলো। এটি 4-টি D টাইপ ফ্লিপ ফ্লপ দিয়ে গঠন করা হয়েছে। এখানে 4টি ফ্লিপ ফ্লপের ক্লক পালস কমন রাখা হয়েছে। ইনপুটগুলো I_3, I_2, I_1 ও I_0 ফ্লিপ ফ্লপের D ইনপুটে দেওয়া হয়েছে। আউটপুট গুলো নরমাল আউটপুট D থেকে নেওয়া হয়েছে। এছাড়া আরোও একটি কন্ট্রোল ইনপুট CLEAR নেয়া হয়েছে যা সবগুলো ফ্লিপ ফ্লপের সাথে কমন রাখা হয়েছে। D টাইপ ফ্লিপ ফ্লপের ধর্ম হচ্ছে ক্লক পালস (CLK) এর মান 0 হতে 1 হলে ইনপুটে যা দেওয়া হবে আউটপুটে তাই পাওয়া যাবে। প্যারালাল লোড রেজিস্টারে কোনো ডেটা লোড করতে হলে প্রথমে CLEAR ইনপুটে 0 দেয়া হবে ফলে 4 বিট রেজিস্টারে ডেটা রিসেট বা 0 (শূন্য) হয়। এরপর CLEAR ইনপুটে 1 দেয়া হবে এবং কমন ক্লক ইনপুটে (CLK) ক্লক পালস দেয়া হয় তখন রেজিস্টারে ইনপুটের I_3, I_2, I_1 ও I_0 ডেটা রেজিস্টারে স্থানান্তরিত হয়। ধরা যাক, $I_3=0, I_2=1, I_1=0$ ও $I_0=1$। ক্লক পালস এর মান 0 হতে 1 হলে এই 4 বিট রেজিস্টারের আউটপুট $A_3=0, A_2=1, A_1=0$ ও $A_0=1$ হবে। পরবর্তী সময়ে নতুন ডেটা ইনপুট করে ক্লক পালস এর মান 0 থেকে 1 না হওয়া পর্যন্ত আউটপুটে এই মান সংরক্ষিত থাকবে। এই চার বিট রেজিস্টারের আউটপুট A_3, A_2, A_1 ও A_0 থেকে যেকোনো সময় ডেটা গ্রহণ করা যায়। রেজিস্টারের তথ্য অপরিবর্তিত রাখতে হলে সার্কিটের ক্লক পালস্ অফ (0) রাখতে হয়।

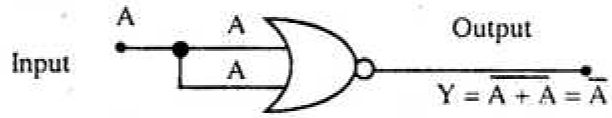


চিত্র : D ফ্লিপ-ফ্লপ দ্বারা গঠিত প্যারালাল লোড রেজিস্টার

ঘ যে সকল গেইটের সাহায্যে মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেই সমস্ত গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলে। মৌলিক গেইট দ্বারা অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেইভাবে NAND gate ও NOR gate দিয়েও মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল গেইটকে প্রকাশ করা যায়। এই জন্য NAND ও NOR কে সর্বজনীন (universal) গেইট বলা হয়।

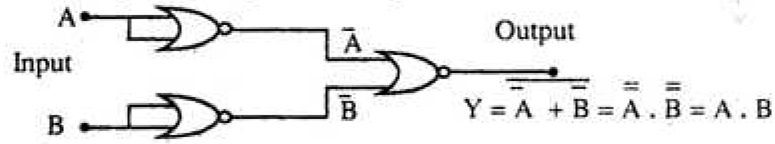
NOR গেইট-এর মাধ্যমে মৌলিক গেট বাস্তবায়ন:

১. **NOR gate হতে NOT gate:** NOR gate-এর সবগুলো input সমান বা শর্ট বা একত্রে সংযোগ করে NOT gate তৈরি করা যায়।



চিত্র : NOR gate দ্বারা NOT gate বাস্তবায়ন

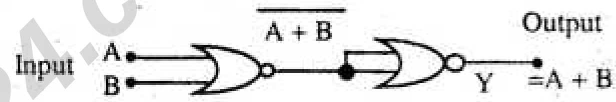
২. **NOR gate হতে AND gate:** তিনটি NOR gate যার প্রথমটির input দ্বয় A, দ্বিতীয়টির input দ্বয় B, এমনভাবে সংযোগ করি যেন প্রথম ও দ্বিতীয়টির output, তৃতীয় NOR gate এর দুটি input রূপে স্থাপন করা যায়, উক্ত তৃতীয় NOR গেইটটির output AND gate এর output এর ন্যায় পাওয়া যাবে।



চিত্র : NOR gate হতে AND gate বাস্তবায়ন

৩. **NOR gate হতে OR gate:** দুটি NOR gate এর মধ্যে প্রথম NOR gate এর output দ্বিতীয় NOR gate এর উভয় ইনপুটে প্রয়োগ করে নিচের চিত্রানুযায়ী OR gate বাস্তবায়ন করা যায়।

নিচের চিত্রে, output $Y = \overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}} = A + B$ এটি একটি OR gate-এর output। সুতরাং OR gate বাস্তবায়িত হলো।



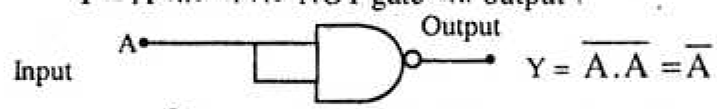
চিত্র : NOR gate দ্বারা OR gate বাস্তবায়ন

NOR gate দিয়ে সকল মৌলিক গেইট বাস্তবায়ন করা হলো। অতএব NOR gate একটি সর্বজনীন (Universal) গেইট।

NAND gate এর সর্বজনীনতা বাস্তবায়ন: NAND gate এর মাধ্যমে মৌলিক গেইট বাস্তবায়ন করা যায় চিত্রসহ তা ব্যাখ্যা করা হলো—

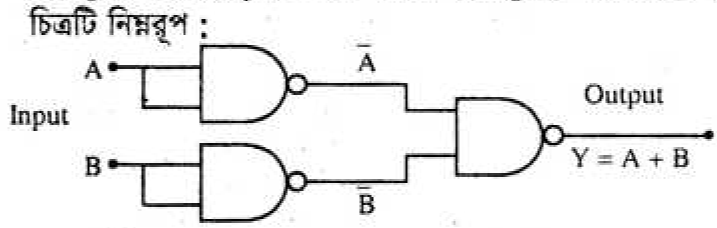
১. **NAND থেকে NOT gate:** NAND gate এর সবগুলো ইনপুট সমান হলে কিংবা ইনপুট শর্ট করে প্রদান করলে NOT gate হিসেবে কাজ করবে। চিত্রমতে A ইনপুট এর জন্য output হবে

$Y = \overline{A}$ এটি একটি NOT gate এর output।



চিত্র : NAND gate হতে NOT gate বাস্তবায়ন

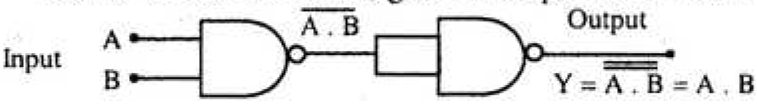
২. **NAND gate হতে OR gate:** তিনটি NAND gate যার প্রথমটির ইনপুটদ্বয় A, দ্বিতীয়টির ইনপুটদ্বয় B, এমনভাবে সংযোগ করি যেন প্রথম ও দ্বিতীয়টির output, তৃতীয় NAND gate এর দুটি ইনপুট রূপে স্থাপন করা হয়। তৃতীয়টির output OR gate এর output প্রদান করলে OR gate বাস্তবায়িত হবে। চিত্রটি নিম্নরূপ :



চিত্র : NAND gate হতে OR gate বাস্তবায়ন

A ও B input এর জন্য চিত্র হতে output $Y = \overline{\overline{A}.\overline{B}} = \overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}}$ $= A + B$ এটি OR gate এর output. অতএব OR gate বাস্তবায়িত হলো।

৩. **NAND gate হতে AND gate:** দুটি NAND gate এর মধ্যে প্রথম NAND gate এর output দ্বিতীয় NAND gate এর input হিসেবে ব্যবহার করলে AND gate এর output পাওয়া যাবে।

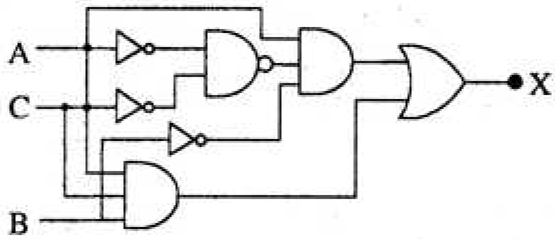


চিত্র : NAND gate দ্বারা AND gate বাস্তবায়ন

A ও B input এর জন্য চিত্র হতে output $Y = \overline{\overline{A.B}} = A.B$ এটি AND gate এর output। অতএব AND gate বাস্তবায়িত হলো।

সুতরাং NAND gate দিয়ে সকল মৌলিক গেইট বাস্তবায়ন করা যায়। অতএব NAND gate একটি সর্বজনীন (Universal) গেইট।

প্রশ্ন ▶ ৩৮



[বরিশাল ক্যাডেট কলেজ, বরিশাল]

ক. রেজিস্টার কী? ১

খ. উদ্দীপকের লজিক সার্কিটটি মেশিনের বোধগম্য ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় পরিণত করে-ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের লজিক সার্কিটটির X-এর আউটপুট সরলীকরণ করো। ৩

ঘ. X-এর সরলীকৃত মানকে NAND গেইট দিয়ে ডিজাইন করো। ৪

৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেজিস্টার হলো কতকগুলো ফ্লিপ ফ্লপ এর সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট যা বাইনারি তথ্যকে সংরক্ষণ করে থাকে। রেজিস্টার এক প্রকার মেমোরি ডিভাইস। সাধারণত মাইক্রোপ্রসেসর ডেটা প্রক্রিয়াকরণের সময় অস্থায়ীভাবে রেজিস্টারে ডেটা সংরক্ষণ করে।

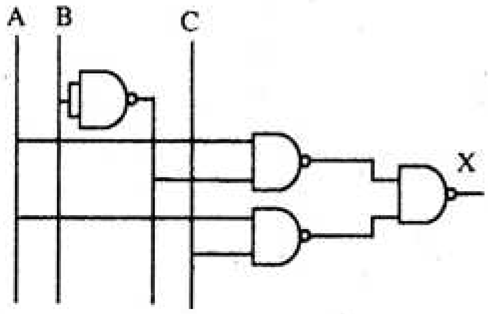
খ যে সার্কিট মেশিনের বোধগম্য ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় পরিণত করে তাকে ডিকোডার বলে। ডিকোডারে n টি ইনপুট লাইন থেকে 2^n আউটপুট লাইন পাওয়া যায়। যেকোনো একটি আউটপুট লাইনের মান 1 হলে অবশিষ্ট সবগুলোতে আউটপুট 0 পাওয়া যায়। কখন কোন আউটপুট লাইনে 1 পাওয়া যাবে তা নির্ভর করে ইনপুটগুলোর মানের ওপর। ডিকোডার-এর সাহায্যে ASCII, EBCDIC ইত্যাদি কোডকে যেকোনো বর্ণ, অক্ষর বা সংখ্যায় পরিণত করা যায়।

গ উদ্দীপকে হতে পাই,

$$X = \overline{\bar{A}.\bar{C}}.A.\bar{B} + ABC$$
$$= (\bar{\bar{A}} + \bar{\bar{C}})A.\bar{B} + ABC$$
$$= (A + C)A.\bar{B} + ABC$$
$$= A.A.\bar{B} + C.A.\bar{B} + ABC$$
$$= A.\bar{B} + AC(B + \bar{B})$$
$$= A.\bar{B} + AC$$
$$= A.(\bar{B} + C)$$

ঘ NAND গেইট হলো সর্বজনীন গেইট। NAND সর্বজনীন গেইট দিয়ে সমস্ত গেইট সহ বিভিন্ন লজিক সার্কিট অংকন করা সম্ভব। নিচে NAND গেইট দ্বারা X সার্কিট বাস্তবায়ন করা হলো।

$$X = A.\bar{B} + AC$$
$$= \overline{\overline{A.\bar{B} + AC}}$$
$$= \overline{\overline{A\bar{B}}.\overline{AC}}$$



প্রশ্ন ▶ ৩৯ $A = (512.25)_{10}$
$B = (1011.01)_8$ *[বরিশাল ক্যাডেট কলেজ, বরিশাল]*

ক. ASCII এর পূর্ণরূপ কী? ১

খ. 'কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ কাজের জন্য বাইনারি সিস্টেম গুরুত্বপূর্ণ'– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. A-এর মানকে হেক্সা-ডেসিম্যালে রূপান্তর করো এবং তা B-এর সাথে যোগ করো। ৩

ঘ. 2' এর পরিপূরক গুরুত্বপূর্ণ কেন? এই পদ্ধতিতে (–56) – (–26) এর ফলাফল নির্ণয় করো। ৪

৩৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ASCII এর পূর্ণনাম American Standard Code for Information Interchange

খ দশমিক সংখ্যার দশটি ভিন্ন ভিন্ন অবস্থা প্রকাশ করা সম্ভব তবে তা খুব কঠিন ও ব্যয়বহুল। কিন্তু বাইনারি সংকেত ০, ১ কে খুব সহজেই ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালের সাহায্যে প্রকাশ করা যায়। ডিজিটাল সিগনালে 0 কে OFF এবং 1 কে ON হিসেবে বিবেচনা করলে সহজে বোধগম্য হয় বিধায় ডিজিটাল ডিভাইস বা কম্পিউটারে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। এ সকল নানাবিধ কারণে কম্পিউটার ডিজাইনে বাইনারি পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

গ দেওয়া আছে, $A=(512.25)_{10}$ এবং $B=(1011.01)_{10}$

16 | 512
16 | 32 —— 0
16 | 2 —— 0
   0 —— 2

$\therefore (512)_{10} = (200)_{16}$

এবং ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে—

$(.25)_{10}$

$.25 \times 16 = \quad 4 \quad .00$

$\therefore (.25)_{10} = (.4)_{16}$

সুতরাং, $(512.25)_{10} = (200.4)_{16}$

আবার,

$B=(1011.01)_8$

$=(001\ 000\ 001\ 001.000\ 001)_2$

$=(0010\ 0000\ 1001\ .\ 0000\ 0100)_2$

$=(209.04)_{16}$

এখন,

$A=(512.25)_{10} = (200.40)_{16}$

$B=(1011.01)_8 = (209.04)_{16}$

$A+B= \quad (409.44)_{16}$

ঘ 2' এর পরিপূরকের গুরুত্ব নিম্নরূপ:

i. প্রকৃত-মান ও ১-এর পরিপূরক গঠনে ০ এর জন্য দুটি বাইনারি শব্দ (+০ ও -০) সম্ভব। কিন্তু বাস্তবে +০ ও -০ বলতে কিছু নেই। বাস্তবে শুধু ০ আছে। ২-এর পরিপূরক গঠনে এ ধরনের কোন সমস্যা নেই।

ii. ২-এর পরিপূরক সংখ্যার জন্য গাণিতিক সরল বর্তনী প্রয়োজন। সরল বর্তনী দামে সস্তা এবং দ্রুত গতিতে কাজ করে।

iii. ২-এর পরিপূরক গঠনে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা এবং চিহ্নবিহীন সংখ্যা যোগ করার জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়।

iv. ২-এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়। তাই আধুনিক কম্পিউটারে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

দেওয়া আছে,

$(-56)_{10}-(-26)_{10}$

$=(-56)_{10}+(26)_{10}$

এখানে ৫৬ ঋণাত্মক। সুতরাং ৫৬ এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।

$(56)_{10}$

$=(111000)_2$

$=(00111000)_2$ [আটবিট রেজিস্টারের জন্য]

00111000 এর ১'এর পরিপূরক=১১০০০১১১

+১

00111000 এর ২'এর পরিপূরক=১১০০১০০০

সুতরাং $(-56)_{10}=(11001000)_2$

আবার,

$(26)_{10}$

$=(11010)_2$

$=(00011010)_2$

এখন,

$(-56)_{10}=(11001000)_2$

$(26)_{10}=(00011010)_2$

1110 0010

সুতরাং $(-56)+(26)_{10}=(11100010)_2$। এখানে, চিহ্নবিট 1 হওয়ায় ফলাফল ঋণাত্মক হয়েছে। পূণরায় সংখ্যাটিকে (11100010) 2-এর পরিপূরক করলে- সঠিক মান অর্থাৎ 00011110 বা 30 পাওয়া যাবে।

প্রশ্ন ▶৪০ একটি বৃত্তাকার মাঠের পরিধি $(৪০০.৮৫)_{১০}$ মিটার দৌড় প্রতিযোগীতায় মাঠটি প্রদক্ষিণ করতে সাজ্জাদ, সোহান এবং কামালের যথাক্রমে $(11110010)_2$ সে., $(340)_8$ এবং $(E1)_{16}$ সে. সময় লাগে।

[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

ক. এনকোডার কী? ১

খ. ৪ থেকে ১৬ লাইন ডিকোডার বলতে কী বোঝায়? ব্লকচিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের বৃত্তের পরিধি বাইনারিতে প্রকাশ কর। ৩

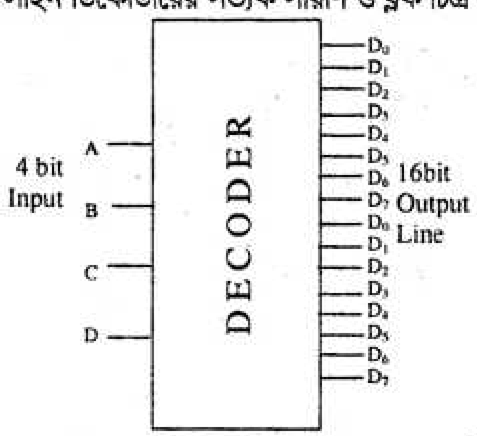
ঘ. প্রথম ও ২য় অবস্থান অধিকারী প্রতিযোগীর সময়ের পার্থক্য যোগের মাধ্যমে নির্ণয় কর। ৪

৪০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ডিজিটাল বর্তনীর মাধ্যমে মানুষের বোধগম্য ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরিত করা হয় অর্থাৎ আনকোডেড ডেটাকে কোডেড ডেটায় পরিণত করা হয় তাকে এনকোডার বলে।

খ যে ডিকোডারের ৪টি ইনপুট লাইন থেকে ১৬ টি আউটপুট পাওয়া যায় তাকে ৪ থেকে লাইন ১৬ ডিকোডার বলে। ৪ থেকে লাইন ১৬ ডিকোডারের বল্পক ডায়াগ্রাম নিচে দেওয়া হলো।

নিচে 3 থেকে ৪ লাইন ডিকোডারের সত্যক সারণি ও ব্লক চিত্র দেখানো হলো।



চিত্র: ৪ থেকে ১৬ লাইন ডিকোডার-এর ব্লক চিত্র

গ পরিধি হলো $(400.85)_{10}$

2	400	
2	200	0
2	100	0
2	50	0
2	25	0
2	12	1
2	6	0
2	3	0
2	1	1
	0	1

$\therefore (400)_{10}=(110010000)_2$

আবার,

$.85\times2=$	1	.70
$.70\times2=$	1	.40
$.40\times2=$	0	.80
$.80\times2=$	1	.60
$.60\times2=$	1	.20

$\therefore (.85)_{10}=(.11011....)_2$

সুতরাং, $(400.85)_{10}=(110010000.11011....)_2$

ঘ সাজ্জাদ-এর সময় লাগে,

$(11110010)_2$

$=1\times2^8+1\times2^7+1\times2^6+1\times2^5+1\times2^4+0\times2^3+0\times2^2+1\times2^1+0\times2^0$

$=(242)^{10}$

সোহান- এর সময় লাগে,

$(340)_8$

$=3\times8^2+4\times8^1+0\times8^0$

$=(224)_{10}$

কামালের- এর সময় লাগে, $(E1)_{16}$

$=E\times16^1+1\times16^0$

$=14\times16+1\times1$

$=(225)_{10}$

সুতরাং সবচেয়ে কম সময় লেগেছে সোহানের এবং তারপর সময় লেগেছে কামালের। সুতরাং সোহান প্রথম এবং কামাল ২য় হয়েছে।

যোগের মাধ্যমে বিয়োগের কাজ করা হয় ২'এর পরিপূরকের সাহায্যে। নিচে ২'এর পরিপূরকের সাহায্যে প্রথম ও দ্বিতীয় স্থান অধিকারী প্রতিযোগীর সময়ের পার্থক্য নির্ণয় করা হলো।

সোহান- এর সময় লাগে, $(340)_8=(224)_{10}=(011\ 100\ 000)=(11\ 100\ 000)_2$

11 100 000 এর ১'এর পরিপূরক =00011111

+1

11 100 000 এর ২'এর পরিপূরক =00100000

$\therefore (-224)_{10}=(00100000)_2$

কামালের- এর সময় লাগে, $(E1)_{16}=(225)_{10}=(1110\ 0001)_2$

এখন,

$(225)_{10}=(1110\ 0001)_2$

$(-224)_{10}=(0010\ 0000)_2$

10000 0001

ক্যারিবিট বাদে যোগফল $(0000\ 0001)_2$ বা $(1)_{10}$

সুতরাং প্রথম ও দ্বিতীয় স্থান অধিকারী প্রতিযোগীর সময়ের পার্থক্য$(১)_{১০}$ সে:।

প্রশ্ন ▶৪১ $Y=\bar{A}BC+AC+A\bar{B}+BC$

[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

ক. WIMAX কী? ১

খ. ৬ ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতির প্রথম দশটি সংখ্যা লিখ। ২

গ. উদ্দীপকের সমীকরণটি সরল কর এবং সরলীকৃত সমীকরণের লজিক চিত্র আঁক। ৩

ঘ. উদ্দীপকের সমীকরণ A, B ও C কোন মানের জন্য Y এর মান ১ হবে? বিশ্লেষণ কর। ৪

৪১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক WiMAX এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Worldwide Interoperability for Microwave Access। এটি IEEE 802.16 স্ট্যান্ডার্ডের ওয়্যারলেস মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক (WMAN) প্রটোকল যা ফিক্সড এবং মোবাইল ইন্টারনেটে ব্যবহৃত হয়।

খ ৬ ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতির মৌলিক প্রতীক হবে ০,১,২,৩,৪,৫ মোট ছয়টি। ৬ ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতির প্রথম ১০টি সংখ্যা হলো ০,১,২,৩,৪,৫,১০,১১,১২,১৩।

গ সমীকরণটি,

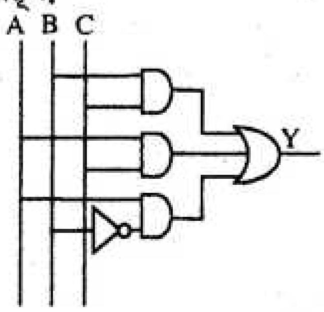
$y = \overline{A}BC + AC + A\overline{B} + BC$

$= \overline{A}BC + BC + AC + A\overline{B}$

$= (\overline{A} + 1)BC + AC + A\overline{B}$

$= BC + AC + A\overline{B}$

লজিক সার্কিটটি নিম্নরূপ:



ঘ $Y = BC + AC + A\overline{B}$

উপরোক্ত ফাংশনের এর সত্যক সারণি নিম্নরূপ:

A	B	C	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{A}BC$	AC	$A\overline{B}$	BC	Y
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	1	0	1	1

উপরোক্ত সত্যক সারণি থেকে দেখা যাচ্ছে যে ভিন্ন ভিন্ন অবস্থায় Y এর মান ১ এসেছে।

সুতরাং Y এর মান ১ হবে যদি,

১. A=0,B=1,C=1 হয়
২. A=1,B=0,C=0 হয়
3. A=1,B=0,C=1 হয়
4. A=1,B=1,C=1 হয়

প্রশ্ন ▶ ৪২

$-18_{10}, +9_{10}$ — চিত্র : ১

$A2.D_{16}, 11.01_2$ — চিত্র : ২

[নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]

ক. রেজিস্টার কী? ১

খ. এই লজিক গেইটটি যৌক্তিক গুণন কে নির্দেশ করে– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চিত্র-১ এর সংখ্যা দুইটির যোগফল ২ এর পরিপূরক ব্যবহার করে বের করো। ৩

ঘ. চিত্র-২ এর সংখ্যা দুইটির যোগফল দশমিক পদ্ধতিতে বের করা সম্ভব কী? নির্ণয় করে দেখাও। ৪

৪২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেজিস্টার হলো কতকগুলো ফ্লিপফ্লপ এর সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট যা বাইনারি তথ্যকে সংরক্ষণ করে থাকে।

খ যে লজিক গেইটটি যৌক্তিক গুণনকে নির্দেশ করে তাহলো AND গেইট। যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিটে দুই বা ততোধিক (দুয়ের অধিক) ইনপুট দিয়ে একটি মাত্র আউটপুট পাওয়া যায় এবং আউটপুটটি হয় ইনপুটগুলোর যৌক্তিক গুণের সমান তাকে AND Gate বলে। AND Gate-এ যেকোনো একটি ইনপুট-এর মান 0 হলে আউটপুট 0 হবে এবং যখন সবগুলো ইনপুট 1 হবে কেবল তখনই আউটপুট 1 হবে।

গ চিত্র ১ থেকে পাই,

$(-18)_{10} = 10010$

$= 00010010$ [৮ বিট রেজিস্টারের জন্য]

$= 11101101$ ১ এর পরিপূরক

$+1$

11101110 [২-এর পরিপূরক]

এবং $(+9)_{10} = 1001$

$= 00001001$ [৮ বিট রেজিস্টারের জন্য]

এখন

$(-18)_{10} = 11101110$ (−18 বা 18 এর 2 এর পরিপূরক)

$(+9)_{10} = 00001001$ (= + 9)

$-9 = 11110111$

এখানে, যোগফলের চিহ্ন বিট ১, কাজেই ফলাফল ঋণাত্মক। ঋণাত্মক ফল সবসময়ই ২-এর পরিপূরক গঠনে থাকে। অর্থাৎ প্রকৃত ঋণাত্মক সংখ্যাটি নির্ণয়ের জন্য 11110111-এর 2 পরিপূরক নিলে সংখ্যাটি হয় 00001001 অর্থাৎ ফলাফল –৯।

ঘ চিত্র-২ এর সংখ্যা দুইটির যোগফল দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে বের করা সম্ভব। সংখ্যা দুইটির একটি আছে হেক্সাডেসিম্যাল এবং অন্যটি আছে বাইনারিতে। দশমিক পদ্ধতিতে সংখ্যা দুইটি যোগ করতে হবে প্রথমে সংখ্যা দুটিকে দশমিকে রূপান্তর করতে হবে অতঃপর সংখ্যা দুটিকে যোগ করতে হবে।

প্রথম সংখ্যাটি ,

$(A2.D)_2$

$= A\times16^1 + 2\times16^0 + D\times16^{-1}$

$= 10\times16 + 2\times1 + 13\times0.0625$

$= 162.8125$

অপর সংখ্যাটি,

$(11.01)_2$

$= 1\times2^1 + 1\times2^0 + 0\times2^{-1} + 1\times2^{-2}$

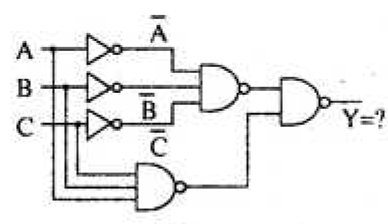
$= 2 + 1 + 0 + 1/2$

$= (3.25)_{10}$

এখন সংখ্যা দুটির যোগফল দশমিকে,

$162.8125 + 3.25 = 166.0625$

প্রশ্ন ▶ ৪৩



চিত্র-১

Input		Output
P	Q	R
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

চিত্র-২

[নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]

ক. লজিক গেইট কী? ১

খ. A + 1 = 1 ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চিত্র-১ থেকে Y এর সরলীকৃত মান নির্ণয় করো। ৩

ঘ. চিত্র-২ এর R দ্বারা নির্দেশিত গেইট দিয়ে চিত্র-১ এর Y এর সমীকরণকে বাস্তবায়ন করা সম্ভব কী? বাস্তবায়ন করে দেখাও। ৪

৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল লজিক গেইটের মাধ্যমে বুলিয়ান অ্যালজেবরার মৌলিক অপারেশনের ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ করা হয় তাদেরকে মৌলিক গেইট বলে।

খ বুলিয়ান অ্যালজেবরা কোন চলকের মান কেবল 0 এবং 1 হতে পারে।
তাই A এর মান 0 হলে,
$0 + 1$
$= 1 + 0$
$= 1$
এবং
A এর মান 1 হলে,
$1 + A$
$= 1 + 1$
$= 1$
সুতরাং, A সকল মানের জন্য $A + 1 = 1$ হবে।

গ চিত্র-১ থেকে পাই,
$Y = (\overline{A}.\overline{B}.\overline{C}).(\overline{ABC})$
$= (\overline{A}.\overline{B}.\overline{C}).(\overline{A} + \overline{B} + \overline{C})$
$= \overline{A}.\overline{B}.\overline{C}.\overline{A} + \overline{A}.\overline{B}.\overline{C}.\overline{B} + \overline{A}.\overline{B}.\overline{C}.\overline{C}$
$= \overline{A}.\overline{B}.\overline{C} + \overline{A}.\overline{B}.\overline{C} + \overline{A}.\overline{B}.\overline{C}$
$= \overline{A}.\overline{B}.\overline{C}$
$= \overline{A + B + C}$

ঘ সত্যক সারণি-২ হতে পাই,
$R = \overline{A}B + A\overline{B}$
$= A \oplus B$; যা এক্সঅর (XOR) গেইটের লজিক ফাংশন। সুতরাং সত্যক সারণি-২ XOR গেইটকে প্রতিনিধিত্ব করে।
শুধুমাত্র সর্বজনীন গেইট দিয়ে অন্যান্য সকল গেইট বাস্তবায়ন করা যায়। সত্যক সারণি-২ দ্বারা কোনো সর্বজনীন গেইট প্রকাশ করে না। সত্যক সারণি-২ দ্বারা বিশেষ গেইট XOR গেইট প্রকাশ করে। আর XOR গেইট দিয়ে অন্য কোনো গেইটকে বাস্তবায়ন করা যায় না। সুতরাং সত্যক সারণি-২ দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী XOR গেইট দিয়ে অর্থাৎ R দিয়ে Y বাস্তবায়ন করা সম্ভব নয়।

প্রশ্ন ▶ ৪৪ পুলক এম. এ. কলেজের ছাত্র। তার বড় ভাই ঢাকাতে অবস্থান করেন। পুলক $(9F)_{16}$ এর পরবর্তী সংখ্যা কী হবে তা নির্ণয় করে তার বড় ভাইয়ের কম্পিউটারে পাঠিয়ে দিল এবং সে তার একটি Print Copy ও রাখল। *[ঢাকা কলেজ, ঢাকা]*

ক. লজিক গেইট কী? ১
খ. "কম্পিউটার একটি পদ্ধতিতেই সব গাণিতিক কাজ করে থাকে।" ব্যাখ্যা কর। ২
গ. $(9F)_{16}$ এর পরবর্তী সংখ্যাটি বাইনারি যোগের নিয়মে সম্পন্ন কর। ৩
ঘ. "যোগটিকে কম্পিউটার থেকে Print করা এবং তার ভাইয়ের কাছে পাঠিয়ে দেওয়াতে যে ট্রান্সমিশন মেথড ব্যবহৃত হয়েছে তার মধ্যে কোনটি উত্তম," —বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহারিক প্রয়োগের জন্য যেসব ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিট ব্যবহার করা হয় তাকে লজিক গেইট বলে।

খ কোনো সংখ্যার সাথে অন্য একটি সংখ্যা যত বার যোগ করলে যে কাজ হয় সেই সংখ্যাকে ততবার গুণ করলে একই ফলাফল পাওয়া যায়। সুতরাং গুণের কাজ যোগের মাধ্যমে করা সম্ভব। কোনো বাইনারি সংখ্যার ১-এর পরিপূরকের সাথে ১ যোগ করে যে মান পাওয়া যায় তাকে ২-এর পরিপূরক বলে। ২-এর পরিপূরক হলো কোনো সংখ্যার ঋনাত্নক মানের বাইনারি মান। কোনো সংখ্যাকে ঋণাত্নক করতে পারলে উক্ত ঋনাত্মক সংখ্যাকে যোগ করলে আসলে তা বিয়োগের কাজ হয়। সুতরাং ২-এর পরিপূরক ব্যবহার করে যোগের মাধ্যমে বিয়োগের কাজ করা যায়। আবার নির্দিষ্ট সংখ্যা হতে ঐ একই সংখ্যা বার বার বিয়োগ করা আর উক্ত সংখ্যাকে তত দিয়ে ভাগ করলে একই ফলাফল পাওয়া যাবে। অর্থাৎ একই সংখ্যা হতে একই সংখ্যা বার বার বিয়োগের সংক্ষিপ্ত রূপ হচ্ছে ভাগ করা। ভাগ করার কাজটি বিয়োগের মাধ্যমে করা যায়। আবার বিয়োগের কাজটি যোগের মাধ্যমে করা কাজ। সুতরাং বলা যায়, কম্পিউটারে একটি পদ্ধতিতেই অর্থাৎ যোগের মাধ্যমেই বিভিন্ন গাণিতিক কাজ করে থাকে।

গ দেওয়া আছে,
$(9F)_{16}$
$=(1001\ 1111)_2$
[অর্থাৎ বাইনারি মান 1 যোগ করে পরবর্তি সংখ্যা পাওয়া যাবে।]
$(9F)_{16}$ বা 1001 1111 এর পরের সংখ্যাটি হবে
$(1001\ 1111+1)_2$
$=(10100000)_2$
$=(A0)_{16}$
সুতরাং $(9F)_{16}$ এর পরের সংখ্যাটি হবে $(A0)_{16}$।

ঘ প্রিন্টারের ক্ষেত্রে ডেটা ট্রান্সমিট হয়েছে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার। আর যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে। ইন্টারনেটের মাধ্যমে পাঠানোর ক্ষেত্রে ডেটা ট্রান্সমিট হয় ব্লক আকারে। আর যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকে ব্লক আকারে ডেটা ট্রান্সমিট হয় তাকে সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে। সুতরাং প্রিন্টারের ক্ষেত্রে যে পদ্ধতিতে ডেটা ট্রান্সমিট হয়েছে সেই ট্রান্সমিশন মেথড অপেক্ষা ইন্টারনেটের মাধ্যমে পাঠানোর সময় যে মেথড ব্যবহৃত হয়েছে তা উত্তম। নিচে তার সপক্ষে যুক্তি দেওয়া হলো।

- অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে যেহেতু একবারে খুব কম সংখ্যক ডেটা পাঠানো হয় তাই ব্লকে বিচ্যুতির কারণে গ্রহীতা কর্তৃক ভুল ডেটা গ্রহণ করার সম্ভাবনা কম হয়। কিন্তু সিনক্রোনাসে এরূপ সম্ভাবনা নাই।
- অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে প্রতিটি ক্যারেক্টার এর সাথে একটি স্টার্ট বিট এবং একটি/ দুইটি স্টপ বিট পাঠাতে হয়। কিন্তু সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে প্রতি ক্যারেক্টারের পর টাইম ইন্টারভেল এর প্রয়োজন হয় না এবং প্রতি ক্যারেক্টারের শুরু এবং শেষে Start এবং Stop bit এর প্রয়োজন হয় না।
- অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে যখন ডেটা স্থানান্তরের কাজ বন্ধ থাকে তখন ট্রান্সমিশন মাধ্যমটি অকারণে অব্যবহৃত অবস্থায় পড়ে থাকে যা মাইক্রোওয়েভ বা স্যাটেলাইট মাধ্যমের ক্ষেত্রে অত্যন্ত ব্যয়বহুল। সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে যেহেতু ট্রান্সমিশন কার্য অনবরত চলতে থাকে ফলে তার ট্রান্সমিশন গতি অত্যন্ত বেশি।
- অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে ডেটা ট্রান্সমিশনে গতি কম তাই সময় সাপেক্ষ। অপরপক্ষে সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে ডেটা স্থানান্তরের গতি বেশি বিধায় অল্প সময়ে অনেক ডেটা পাঠানো যায় বিধায় কম সময় লাগে।

প্রশ্ন ▶ ৪৫



[ঢাকা কলেজ, ঢাকা]

ক. অ্যাডার কী? ১
খ. ডিজিটাল কম্পিউটারে কেন বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উপরের চিত্রে কোন লজিক গেইটকে নির্দেশ করা হয়েছে? এর সত্যক সারণি ও সমীকরণ লিখ। ৩
ঘ. উক্ত লজিক গেইটটিকে মৌলিক গেইট এর মাধ্যমে বাস্তবায়ন করে দেখাও। ৪

৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সমবায় সার্কিট যোগের কাজ করে তাকে অ্যাডার বলা হয়।

খ কম্পিউটার কাজ করে ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের সাহায্যে। ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের সাহায্যে দশমিক সংখ্যার দশটি ভিন্ন ভিন্ন অবস্থা প্রকাশ করা সম্ভব তবে তা খুব কঠিন ও ব্যয়বহুল। কিন্তু বাইনারি সংকেত 0, 1 কে খুব সহজেই ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের সাহায্যে প্রকাশ করা যায়। ডিজিটাল সিগনালে 0 কে OFF এবং 1 কে ON হিসেবে বিবেচনা করলে সহজে বোধগম্য হয় বিধায় ডিজিটাল ডিভাইস বা কম্পিউটারে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। এ সকল নানাবিধ কারণে কম্পিউটার ডিজাইনে বাইনারি পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

গ উদ্দীপকের চিত্রে নর গেইটকে নির্দেশ করা হয়েছে। যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিটে দুই বা ততোধিক ইনপুট দিয়ে একটি মাত্র আউটপুট পাওয়া যায় যেখানে কোনো একটি ইনপুট এর মান 1 হলেই আউটপুট 0 হবে এবং যখন সবগুলো ইনপুট 0 হবে তখনই আউটপুট 1 হবে তাকে NOR gate বলে। নর গেইট হচ্ছে OR gate ও NOT gate এর সমষ্টি। OR gate এর আউটপুটকে NOT gate এর মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত করে NOR gate তৈরি করা হয়। অর গেইট যে কাজ করে এই গেইটটি তার বিপরীত কাজ করে। অর্থাৎ NOR gate হচ্ছে যৌক্তিক যোগের বিপরীত গেইট। A ও B দুটি ইনপুটবিশিষ্ট NOR gate এর আউটপুট হলো $Y = \overline{A+B}$ । A ও B দুটি ইনপুটবিশিষ্ট NOR gate এর সত্যক সারণি দেখানো হলো—

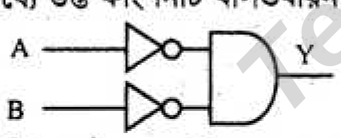
Input			Output
A	B	A + B	$Y = \overline{A+B}$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

ঘ উদ্দীপকের চিত্রের গেইটটি হলো নর গেইট। নর গেটের লজিক ফাংশন হলো

$Y = \overline{A+B}$

$= \overline{A}.\overline{B}$

মৌলিক গেটের সাহায্যে উক্ত ফাংশনটি বাসতবায়ন করলে পাই,



এখানে, NOR গেইটটি বাস্তবায়নে দুটি NOT ও একটি AND ব্যবহৃত হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৪৬ মি. আবির কলেজের একাদশ শ্রেণিতে ২ এর পরিপূরক বিষয়ে পাঠদান করছিলেন। পাঠ দান শেষে তিনি ছাত্রছাত্রীদের কাছ থেকে উক্ত বিষয়ে জানতে চাইলেন। অতঃপর একজন ছাত্র ও ২-এর পরিপূরক ব্যবহার করে বাইনারি যোগ সম্পর্কে পুনরায় বোঝানোর জন্য শিক্ষককে অনুরোধ করলেন। *[ঢাকা কলেজ, ঢাকা]*

ক. হ্যাকিং কী? ১

খ. ৮ বিটের রেজিস্টারের জন্য + ১২ এবং -৭ এর যোগফল নির্ণয় কর। ২

গ. ১২৭ এর উদ্দীপকে বর্ণিত পরিপূরক গঠনের গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের পদ্ধতিতে যোগের সমাধান করার জন্য ২-এর পরিপূরক গঠনের গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ৪

৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রাম রচনা ও প্রয়োগের মাধ্যমে অনুমতি ব্যতীত কম্পিউটার নেটওয়ার্কে প্রবেশ করে অন্যের কম্পিউটার ব্যবহার করা বা পুরো কম্পিউটার সিস্টেমকে ফাঁকি দিয়ে কম্পিউটার সিস্টেম বা নেটওয়ার্কের ক্ষতি করাকে হ্যাকিং বলে।

খ $(+12)_{10}=(00001100)_2$ [আট বিট রেজিস্টারের জন্য]

$(7)_{10}=(0000\ 0111)_2$ [আট বিট রেজিস্টারের জন্য]

0000 0111 এর ১'এর পরিপূরক 1111 1000

+1

0000 0111 এর ২'এর পরিপূরক 1111 1001

$(-7)_{10}=(1111\ 1001)_2$

এখন,

$(+12)_{10}=(00001100)_2$

$(-7)_{10}=(1111\ 1001)_2$

10000101

ক্যারিবিট বাদে যোগফল $(000101)_2$ বা $(6)_{10}$

গ ২-এর পরিপূরক গঠনে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা এবং চিহ্ন বিহীন সংখ্যা যোগ করার জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়।

$(127)_{10}$ দশমিক সংখ্যাটির বাইনারি সংখ্যা হলো $(1111111)_2$।

1111111 বা 01111111 এর ১'এর পরিপূরক 10000000

+1

01111111 এর ২'এর পরিপূরক 10000001

$(-127)_{10}$ দশমিক সংখ্যাটির বাইনারি সংখ্যা হলো $(10000001)_2$

কম্পিউটার কোনো ঋনাত্নক কম্পিউটার সরাসরি বুঝতে পারে পারে না। তাছাড়া ঋনাত্নক সংখ্যাকে সরাসরি বাইনারিতেও প্রকাশ করা যায়। তাই কোনো ঋণাত্নক সংখ্যাকে ধনাত্নক ফরমেটে উপস্থাপন করার জন্য ২'এর পরিপূরক ব্যবহৃত হয়। বর্তমানে ২'এর ছাড়া কোনো ঋনাত্নক সংখ্যা নিয়ে কাজ করা যায় না। তাই ঋণাত্নক সংখ্যার ক্ষেত্রে ২'এর পরিপুরকের গুরুত্ব অসীম।

ঘ উদ্দীপকে ২'এর পরিপূরক ব্যবহার করে যোগ করা হয়েছিল। প্রকৃত মান, ১-এর পরিপূরক, ২-এর পরিপূরক গঠনে ধনাত্মক সংখ্যার ক্ষেত্রে কোনো তফাৎ নেই; সব ক্ষেত্রে চিহ্ন-বিট ০ হয় ও সংখ্যাটির জন্য স্বাভাবিক বাইনারি গঠন ব্যবহার করা হয়। তবে ঋণাত্মক সংখ্যার জন্য ভিন্ন ভিন্ন গঠন যেমন প্রকৃত মান গঠন, ১-এর পরিপূরক গঠন ও ২-এর পরিপূরক গঠন ব্যবহার করা হয়।

২-এর পরিপূরক গঠনের গুরুত্ব নিচে বর্ণনা করা হলো-

i. প্রকৃত-মান ও ১-এর পরিপূরক গঠনে ০ এর জন্য দুটি বাইনারি শব্দ (+০ ও -০) সম্ভব। কিন্তু বাস্তবে +০ ও -০ বলতে কিছু নেই। বাস্তবে শুধু ০ আছে। ২-এর পরিপূরক গঠনে এ ধরনের কোন সমস্যা নেই।

ii. ২-এর পরিপূরক সংখ্যার জন্য গাণিতিক সরল বর্তনী প্রয়োজন। সরল বর্তনী দামে সস্তা এবং দ্রুত গতিতে কাজ করে।

iii. ২-এর পরিপূরক গঠনে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা এবং চিহ্নবিহীন সংখ্যা যোগ করার জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়।

iv. ২-এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়। তাই আধুনিক কম্পিউটারে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ▶ ৪৭

ইনপুট		আউটপুট	ইনপুট		আউটপুট
A	B	X	A	B	X
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1
1	1	0	1	1	0

চিত্র-১   চিত্র-২

[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

ক. সর্বজনীন গেইট কাকে বলে? ১

খ. AND গেইটে যে কোন একটি ইনপুট মিথ্যা হলে আউটপুট মিথ্যা হয়— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের চিত্র-১ কোন লজিক গেইটে নির্দেশ করে? তা— সম্পর্কে লিখ। ৩

ঘ. চিত্র-২ এ নির্দেশিত লজিক দ্বারা X = A + B সমীকরণ বাস্তবায়ন সম্ভব— ব্যাখ্যা করো। ৪

৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল গেইটের সাহায্যে মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেই সমস্ত গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলে।

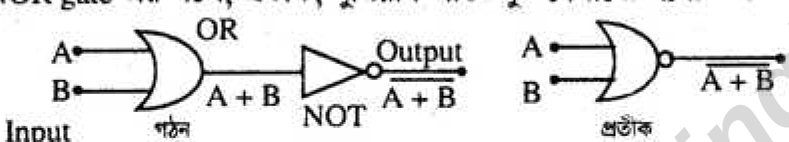
খ বুলিয়ান অ্যালজেবরা মূলত লজিকের সত্য অথবা মিথ্যা এই দুটি স্তরের ওপর ভিত্তি করে তৈরি করা হয়েছে। বুলিয়ান অ্যালজেবরার সত্য ও মিথ্যাকে যথাক্রমে বাইনারির '1' এবং '0' দ্বারা নির্দেশ করা হয়। AND গেইট হলো যৌক্তিক গুণের গেইট। যৌক্তিক গুণের ক্ষেত্রে যেকোন একটি রাশি মিথ্যা বা 0 হলেই গুণফল মিথ্যা বা 0 শূন্য হয়। সুতরাং AND গেইটের ক্ষেত্রে যেকোনো একটি ইনপুট মিথ্যা হলেই আউটপুট মিথ্যা হয়।

গ চিত্র ১ হতে পাই,

$X = \overline{AB}$

$= \overline{A+B}$

NOR যা গেইটের লজিক ফাংশন। সুতরাং চিত্র-১ NOR গেইট নির্দেশ করে। NOR gate কে সর্বজনীন (universal) গেইট বলা হয়। যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিটে দুই বা ততোধিক ইনপুট দিয়ে একটি মাত্র আউটপুট পাওয়া যায় যেখানে কোনো একটি ইনপুট এর মান 1 হলেই আউটপুট 0 হবে এবং যখন সবগুলো ইনপুট 0 হবে তখনই আউটপুট 1 হবে তাকে NOR gate বলে। নর গেইট হচ্ছে OR gate ও NOT gate এর সমষ্টি। OR gate এর আউটপুটকে NOT gate এর মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত করে NOR gate তৈরি করা হয়। অর গেইট যে কাজ করে এই গেইটটি তার বিপরীত কাজ করে। অর্থাৎ NOR gate হচ্ছে যৌক্তিক যোগের বিপরীত গেইট। A ও B দুটি ইনপুটবিশিষ্ট NOR gate এর গঠন, প্রতীক, বুলিয়ান আউটপুট দেখানো হলো—



চিত্র : NOR gate

ঘ চিত্র ২ হতে পাই,

$= \overline{A}\,\overline{B} + \overline{A}B + A\overline{B}$

$= \overline{A}(\overline{B}+B) + A\overline{B}$

$= \overline{A} + A\overline{B}$

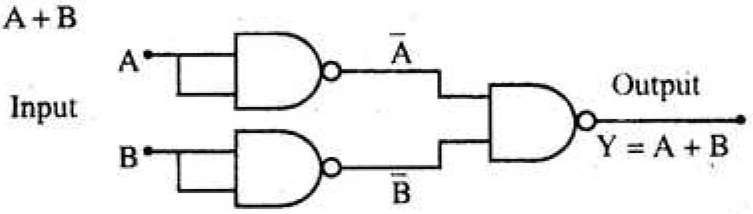
$= \overline{A} + \overline{B}$

$= \overline{AB}$

যা ন্যান্ড গেইট (NAND Gate) এর লজিক ফাংশন। সুতরাং চিত্র-২ দ্বারা ন্যান্ড গেইট (NAND Gate) নির্দেশ করে। ন্যান্ড গেইট (NAND Gate) দিয়ে X=A+B বাস্তবায়ন করা সম্ভব। কারণ NAND gate হলো সর্বজনীন (universal) গেইট। NAND gate দিয়ে মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল গেইটকে প্রকাশ করা যায়। নিচে NAND gate দিয়ে X=A+B বাস্তবায়ন করা হলো-

$X=A+B$

$= \overline{\overline{A+B}}$



প্রশ্ন ▶ ৪৮

$X = (9F.6C)_{16}$ $Y = (276.36)_8$

[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

ক. '2'-এর পরিপূরক কী? ১

খ. দশমিক ও বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির পার্থক্য লিখ। ২

গ. উদ্দীপকের সংখ্যাদ্বয়কে বাইনারিতে প্রকাশ করো। ৩

ঘ. Z যদি X ও Y এর যোগফল হয়, তাহলে $(Z)_{16}$ এর মান কিভাবে নির্ণয় করবে— সে সম্পর্কে ব্যাখ্যা করো। ৪

৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোন বাইনারি সংখ্যার 1 এর পূরকের সাথে 1 যোগ করলে যে সংখ্যাটি পাওয়া যায় তাকে উক্ত বাইনারি সংখ্যার ২ এর পরিপূরক বলে।

খ বাইনারি ও দশমিক সংখ্যার মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

বাইনারি	দশমিক
যে সংখ্যা পদ্ধতিতে সংখ্যা গণনা করার জন্য ২(দুই) টি অঙ্ক বা প্রতীক ব্যবহৃত হয় তাকে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি বলে।	যে সংখ্যা পদ্ধতিতে সংখ্যা গণনা করার জন্য ১০(দশ) টি অঙ্ক বা প্রতীক ব্যবহৃত হয় তাকে ডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতি বলে।
বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে ব্যবহৃত প্রতীক বা অঙ্ক(ডিজিট) গুলো হলো 0 এবং 1।	এই পদ্ধতিতে ব্যবহৃত প্রতীক বা অঙ্ক সমূহ হলো 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 পর্যন্ত 10
এর ভিত্তি 2	এটির বেজ 10

গ দেওয়া আছে,

$X=(9F.6C)_{16}$

= 9F·6C

C → 1100
6 → 0110
F → 1111
9 → 1001

$=(1001\ 1111.\ 0110\ 1100)_2$

এবং

$Y=(276.36)_8$

276·36

6 → 110
3 → 011
6 → 110
7 → 111
2 → 010

$=(010\ 111\ 110.\ 011\ 110)_2$

ঘ X এর মান হেক্সাডেসিম্যালে এবং Y এর মান অক্টালে দেওয়া আছে। এদের যোগফল Z কে হেক্সাডেসিম্যালে পরিনত করার জন্য বিভিন্ন ভাবে যোগ করা যায়।

Y এর মান হেক্সাডেসিম্যালে পরিণত করে X এর সাথে হেক্সাডেসিম্যালে যোগ।

X এর মানকে হেক্সাডেসিম্যালে রূপান্তর:

$X = (9F.6C)_{16}$

9 F · 6 C

1001 1111 0110 1100

$= (1001\ 1111 \cdot 0110\ 1100)_2$

Y এর মানকে অক্টালে রূপান্তর:

$Y = (276.36)_8$

= 2 7 6 · 3 6

010 111 110 011 110

$\therefore (276{\cdot}36)_8 = 010\ 111\ 110 \cdot 011\ 11000$

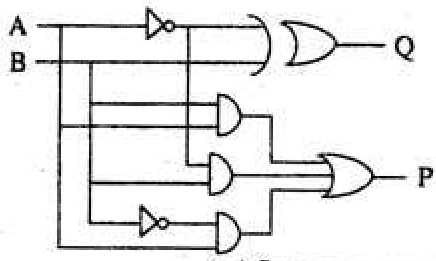
$= 0000\ 1011\ 1110 \cdot 0111\ 1000$

এখন হেক্সাডেসিম্যাল $(Z)_{16} = (X + Y)_{16}$

X = 0000 1001 1111 · 0110 1100
Y = 0000 1011 1110 · 0111 1000
0001 0101 1101 · 1110 0100
↓ ↓ ↓ ↓ ↓
1 5 D · E 4

$\therefore (Z)_{16} = (X + Y)_{16} = (15D \cdot E4)_{16}$

প্রশ্ন ▶ ৪৯



[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

ক. BCD কোড কী? ১

খ. ৮ + ৮ = ১০ ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের লজিক চিত্র থেকে P এর সমীকরণ লিখ। ৩

ঘ. P ও Q কে ইনপুট হিসেবে ব্যবহার করে AB আউটপুট পেতে হলে কী ব্যবস্থা নেয়া যেতে পারে এবং লজিক গেইটে কি ধরনের পরিবর্তনের সাপেক্ষে আউটপুট A = P এবং B = Q পেতে পারি ব্যাখ্যা করো। ৪

৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক দশমিক সংখ্যার প্রতিটি অংককে সমতুল্য 4 বিট বাইনারি কোড দ্বারা প্রকাশ করাকে BCD কোড বলে।

খ দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে 8 + 8 = 16 হয় কিন্তু ১৬ কে হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা পদ্ধতিতে পরিনত করলে 10 হয়। হেক্সাডেসিমেল সংখ্যা পদ্ধতিতে 8 + 8 = 10 হয়।

গ উদ্দীপক হতে পাই,

$p = AB + \overline{A}B + A\overline{B}$

$= B(A + B) + A\overline{B}$

$= B + A\overline{B}$

$= B + A$

ঘ গ নং হতে পাই,

$P = A + B$

উদ্দীপক হতে পাই,

$Q = A \oplus B$

এক্ষেত্রে,

$Y = PQ = (A + B)(\overline{A \oplus B})$

$= (A + B)(\overline{\overline{A}B + A\overline{B}})$

$= (A + B)(AB + \overline{A}\,\overline{B})$

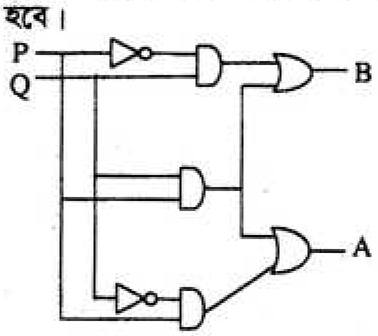
$= A.AB + ABB + A\overline{A}.\overline{B} + B.\overline{A}.\overline{B}$

$= AB + AB$

$= AB$

যা AND কে নির্দেশ করে। অতএব, P ও Q কে ইনপুট হিসেবে বিবেচনা করে AND এর মধ্য দিয়ে চালনা করলে আউটপুট AB পাওয়া যাবে।

A=P এবং B=Q পেতে হলে লজিক গেটে নিম্নরূপ পরিবর্তন আনতে হবে।



ফলে,

$B = \overline{P}Q + PQ$

$= Q(\overline{P} + P)$

$= Q$

$\therefore B = Q$

এবং $A = PQ + P\overline{Q}$

$= P(Q + \overline{Q})$

$= P$

$\therefore A = P$

প্রশ্ন ▶ ৫০ রাকিব স্যার ক্লাসে সংখ্যা পদ্ধতি পড়ানোর পর বোর্ডে দুটি সংখ্যা লিখলেন $(7D)_{16}$ এবং $(74)_8$। তিনি আরও বললেন কম্পিউটারের ভিতরে সব ধরনের গাণিতিক কাজ এক ধরনের অপারেশনের মাধ্যমেই সম্পন্ন করা যায়। [হলি ক্রস কলেজ, ঢাকা]

ক. ইউনিকোড কী? ১

খ. 9 + 7 = 20 ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে প্রথম সংখ্যাটির বিসিডি এবং বাইনারি এক হওয়া সম্ভব কি-না ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত অপারেশন ব্যবহার করে ১ম সংখ্যা থেকে ২য় সংখ্যা বিয়োগ কর এবং পদ্ধতিটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

৫০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিশ্বের ছোট-বড় সকল ভাষাকে কম্পিউটারের কোডভুক্ত করার জন্য যে কোড ব্যবহৃত হয় তা Unicode নামে পরিচিত। এটি 2 বাইট বা 16 বিটের কোড যা 2^{16} বা ৬৫৫৩৬টি চিহ্নকে নির্দিষ্ট করতে পারে।

খ ৯ ও ৭ যোগ করলে দশমিক ১৬ হয়। দশমিক ১৬ কে অক্টালে রূপান্তর করলে ২০ হয়। নিম্নে দেখানো হলো:

8 | 16
8 | 2 — 0
0 — 2

$(16)_{10} = (20)_8$

গ উদ্দীপকের প্রথম সংখ্যাটির বাইনারি হলো:

$(7D)_{16} = (01111101)_2$

উদ্দীপকের প্রথম সংখ্যাটির BCD হলো

$(7D)_{16}$

$= 7 \times 16^1 + D \times 16^0$

$= 7 \times 16^1 + 13 \times 16^0$

$= (125)_{10}$

$= (000100100101)_{BCD}$

সুতরাং প্রথম সংখ্যাটির বিসিডি হলো 000100100101 এবং বাইনারি হলো 01111101 যা এক নয়। সুতরাং প্রথম সংখ্যাটির বিসিডি এবং বাইনারি এক হওয়া সম্ভব নয়।

ঘ কম্পিউটারের ভিতরের সব ধরনের গাণিতিক কাজ এক ধরণের অপারেশনের মাধ্যমেই সম্পন্ন করা যায় এবং তা হলো ২'এর পরিপূরক। বাইনারি সংখ্যাকে উল্টিয়ে লিখলে (1-এর স্থলে 0 এবং-0 এর স্থলে 1 দ্বারা প্রতিস্থাপন) 1-এর পরিপূরক হয়। পুনরায় 1-এর পরিপূরকের সাথে 1 যোগ করলে বাইনারি সংখ্যায় 2-এর পরিপূরক পাওয়া যায়।

নিচে ২'এর পরিপূরক ব্যবহার করে ১ম সংখ্যা থেকে ২য় সংখ্যা বিয়োগ করা হলো :

$(7D)_{16} = (01111101)_2$

$(74)_8 = (111100)_2$

$= (00111100)_2$ [আট বিট রেজিস্টারের জন্য]

এখন,

$(7D)_{16}-(74)_8$
$=(01111101)_2-(00111100)_2$
$=(01111101)_2+(-00111100)_2$

যেহেতু 00111100 ঋণাত্মক। সুতরাং 00111100 এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।

00111100 এর ১'এর পরিপূরক 11000011
+1

00111100 এর ২'এর পরিপূরক 11000100

$(-00111100)_2=(11000100)_2$

সুতরাং

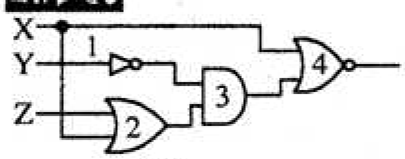
$(01111101)_2+(-00111100)_2$
$=(01111101)_2+(11000100)_2$
$=(101000001)_2$
↑
ক্যারিবিট

ক্যারিবিট বিবেচনা করা হয় না। সুতরাং উদ্দীপকের ১ম সংখ্যা থেকে ২য় সংখ্যার বিয়োগফল 01000001।

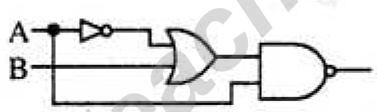
নিচে ২-এর পরিপূরকের গুরুত্ব দেওয়া হলো :

- প্রকৃত-মান ও ১-এর পরিপূরক গঠনে ০ এর জন্য দুটি বাইনারি শব্দ (+০ ও -০) সম্ভব। কিন্তু বাস্তবে +০ ও -০ বলতে কিছু নেই। বাস্তবে শুধু ০ আছে। ২-এর পরিপূরক গঠনে এ ধরনের কোন সমস্যা নেই।
- ২-এর পরিপূরক সংখ্যার জন্য গাণিতিক সরল বর্তনী প্রয়োজন। সরল বর্তনী দামে সস্তা এবং দ্রুত গতিতে কাজ করে।
- ২-এর পরিপূরক গঠনে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা এবং চিহ্নবিহীন সংখ্যা যোগ করার জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়।
- ২-এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়। তাই আধুনিক কম্পিউটারে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ▶ ৫১



উদ্দীপক-১



উদ্দীপক-২

[হলি ক্রস কলেজ, ঢাকা]

ক. কাউন্টার কী? ১

খ. মানুষের ভাষাকে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরের সার্কিটটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে-১ এর ২নং গেইটে কী পরিবর্তন করলে সার্কিটটি নট গেটের সমতুল্য হবে ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে-২ যে গেইটকে নির্দেশ করে তা দিয়ে উদ্দীপক-১ বাস্তবায়ন যোগ্য কি-না তা বিশ্লেষণ কর। ৪

৫১ নং প্রশ্নের উত্তর

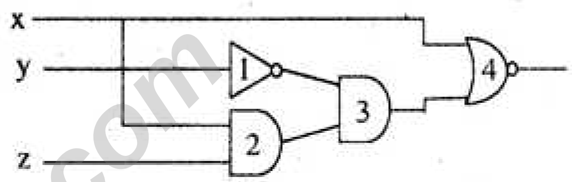
ক কাউন্টার হচ্ছে এটি ডিজিটাল ডিভাইসে ব্যবহৃত এক প্রকার সিকোয়েন্সিয়াল সার্কিট যা তার ইনপুট পালস ব্যবহারের মাধ্যমে পূর্ব নির্ধারিত নির্দিষ্ট পরিমাণ পর্যায়ক্রমিক output দেয়। অর্থাৎ যে সিকুয়েন্সিয়াল সার্কিটের সাহায্যে তাতে প্রদানকৃত ইনপুট পালসের সংখ্যা গুণতে পারে তাকে কাউন্টার বলে।

খ মানুষের ভাষাকে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরের সার্কিটটি হলো এনকোডার। যে ডিজিটাল বর্তনীর মাধ্যমে মানুষের বোধগম্য ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরিত করা হয় তাকে এনকোডার বলে। এনকোডারের সাহায্যে যেকোনো আলফানিউমেরিক বর্ণকে ASCII, EBCDIC ইত্যাদি কোডে পরিণত করা যায়। সেজন্য ইনপুট ব্যবস্থায় কিবোর্ডের সঙ্গে এনকোডার যুক্ত থাকে। এনকোডার এমন একটি সমবায় সার্কিট যার দ্বারা সর্বাধিক 2^n টি ইনপুট থেকে n টি আউটপুট লাইনে 0 বা 1 আউটপুট পাওয়া যায়। যেকোনো মুহূর্তে একটি মাত্র ইনপুট 1 ও বাকি সব ইনপুট 0 থাকে। কখন কোন আউটপুট লাইনে 1 পাওয়া যাবে তা নির্ভর করে ইনপুটগুলোর মানের ওপর।

গ উদ্দীপক-১ এর সার্কিট হতে আউটপুট পাই, $\overline{\overline{(x+z)\bar{y}}+x}$ এখন $\overline{(x+z)\bar{y}}+x$ কে পরিবর্তন করে যদি $\overline{xz.\bar{y}}+x$ বানানো যায় তাহলে উদ্দীপকটি গেইটের মত কাজ করবে। কারণ,

$\overline{xz.\bar{y}+x}$
$=\overline{x(z.\bar{y}+1)}$
$=\overline{x.1}$
$=\overline{x.1}$
$=\bar{x}$

যা নট গেটের লজিক ফাংশন যার ইনপুট হলো x। সুতরাং আমাদেরকে উদ্দীপকের ২ নং গেইটটি OR এর পরিবর্তে AND প্রতিস্থাপন করলে উদ্দীপকটি NOT গেটের সমতুল্য হবে। সেক্ষেত্রে সার্কিটটি হবে নিম্নরূপ:

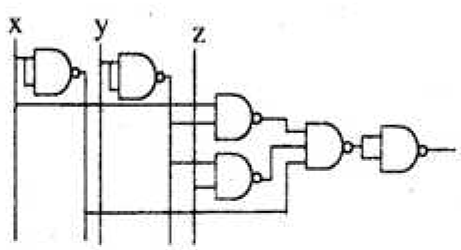


ঘ উদ্দীপক-২ হতে আউটপুট পাই,

$\overline{(\bar{A}+B)A}$
$=\overline{\bar{A}.A+AB}$
$=\overline{AB}$

যা ন্যান্ড গেইট এর লজিক ফাংশন। সুতারাং উদ্দীপক-২ ন্যান্ড গেইট প্রকাশ করে। ন্যান্ড গেইট হলো সর্বজনীন গেইট। ন্যান্ড গেইট দিয়ে যেকোনো গেইট সহ যেকোনো লজিক ফাংশন বাস্তবায়ন করা যায়। সুতরাং ন্যান্ড গেইট দিয়ে উদ্দীপক-১ বাস্তবায়ন যোগ্য। উদ্দীপক-১ হতে পাই,

$\overline{(x+z)\bar{y}+x}$
$=\overline{x\bar{y}+z\bar{y}+x}$
$=\overline{\overline{x\bar{y}}.\overline{z\bar{y}}.\bar{x}}$
$=\overline{\overline{\overline{\overline{x\bar{y}}.\overline{z\bar{y}}.\bar{x}}}}$



প্রশ্ন ▶ ৫২ মিনা ও রাজু প্রাক-নির্বাচনি পরীক্ষার ফলাফল নিয়ে আলোচনা করছিল। মিনা বলল আমি ICT তে $(4D)_{16}$ পেয়েছি। রাজু বলল আমি ICT তে $(105)_8$ পেয়েছি। তাদের ৫ম শ্রেণিতে পড়ুয়া তাদের ভাই বুঝল না কে বেশি নম্বর পেয়েছে। *[সরকারি বিজ্ঞান কলেজ, ঢাকা]*

ক. ২ এর পরিপূরক কী? ১

খ. ৩+৫=১০ কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের মিনা ও রাজু দশ ভিত্তিতে কত নম্বর পেয়েছে- বিশ্লেষণ কর। ৩

ঘ. ৮ বিট রেজিস্টার ব্যবহার করে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতিতে উদ্দীপকের মিনা ও রাজুর প্রাপ্ত নম্বরের পার্থক্য বিশ্লেষণ কর। ৪

৫২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো বাইনারি সংখ্যার 1 এর বাইনারি পরিপূরক এর সাথে 1 যোগ করলে 2-এর বাইনারি পরিপূরক পাওয়া যায়।

খ এটি একটি অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতির যোগ। দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে 5+3=8 হয় কিন্তু অক্টাল পদ্ধতিতে যোগ করলে 5+3=10 হয়। অক্টাল পদ্ধতিতে 7 এর পরবর্তী সংখ্যা 10 বা দশমিক সংখ্যা পদ্ধতির সমতুল্য মান 8।

গ উদ্দীপকের মিনা ও রাজু দশ ভিত্তিক কত নম্বর পেয়েছে তা নিচে বিশ্লেষণ করা হলো–

মিনা ICT তে পেয়েছে = $(4D)_{16}$ নম্বর

$\therefore (4D)_{16} = 4 \quad D$

$13 \times 16^0 = 13$

$4 \times 16^1 = 64$

$= 77$

$\therefore$ মিনা ICT তে দশভিত্তিক নম্বর পেয়েছে $(77)_{10}$ ।

রাজু ICT তে পেয়েছে $(105)_8 = 1 \; 0 \; 5$

$5 \times 8^0 = 5$

$0 \times 8^1 = 0$

$1 \times 8^2 = 64$

$= 69$

$\therefore$ রাজু পেয়েছে = $(69)_{10}$ নম্বর। **(Ans.)**

ঘ মিনা পেয়েছে = $(77)_{10}$ নম্বর

রাজু পেয়েছে = $(69)_{10}$ নম্বর

$(77)_{10} = (01001101)_2$ [৮ বিট রেজিস্টারের জন্য]

$(69)_{10} = (01000101)_2$

↓↓↓↓↓↓↓↓

10111010

+1

$(-69)_{10} = 10111011$

$\therefore (77)_{10} = 01001101$

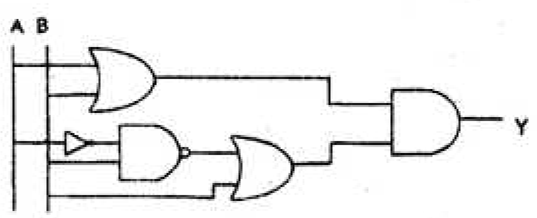
$(-69)_{10} = 10111011$

$(+8)_{10} = 100001000$

অতিরিক্ত ক্যারি বিট বিবেচনা করা হয় না,

$\therefore$ মিনা ও রাজুর প্রাপ্ত নম্বরের পার্থক্য হলো: $(+8)_{10} = (00001000)_2$

প্রশ্ন ▶ ৫৩



[সরকারি বিজ্ঞান কলেজ, ঢাকা]

ক. বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ কী? ১

খ. কম্পিউটারের ক্ষেত্রে ডিজিটাল সিগনাল উপযোগী-ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের লজিক চিত্র হতে Y এর সরলীকৃত মান বের কর। ৩

ঘ. উদ্দীপক হতে প্রাপ্ত Y এর সরলীকৃত মানের সমতুল্য বর্তনী ও সত্যক সারণি তৈরি কর। ৪

৫৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বুলিয়ান অ্যালজেবরায় সমস্ত গাণিতিক কাজ করা হয় যৌক্তিক যোগ এবং যৌক্তিক গুণের সাহায্যে। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় শুধুমাত্র যৌক্তিক যোগ ও যৌক্তিক গুণের নিয়মগুলোকে বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ বলে।

খ কম্পিউটারের ক্ষেত্রে ডিজিটাল সিগনাল বা বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির গুরুত্ব অনেক বেশি। কারণ কম্পিউটার বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে কাজ করে। বাইনারি সংখ্যায় ব্যবহৃত অঙ্কগুলো (0 ও 1) সহজেই ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের সাহায্যে প্রকাশ করা যায়।
বৈদ্যুতিক সিগনাল চালু থাকলে অন এবং বন্ধ থাকলে অফ দ্বারা প্রকাশ করা হয়। কম্পিউটার বা ইলেকট্রনিক যন্ত্র দুটির অবস্থা সহজেই অনুধাবন করতে পারে। একটি হলো লজিক লেভেল 0, একে OFF, LOW, FALSE কিংবা NO বলা হয়। অন্যটি হলো লজিক লেভেল 1, একে ON, High, True কিংবা Yes বলা হয়। এই 0 বা 1 বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ। তাই কম্পিউটাররে ডিজিটাল সিগনাল বা বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি বেশি উপযোগী।

গ উদ্দীপকের লজিক চিত্র হতে Y এর সরলীকৃত মান নিচে দেওয়া হলো–

$$Y = (A + B)\left(\overline{\overline{A}B} + B\right)$$

$$= (A + B)\left(\overline{\overline{A}} + \overline{B} + B\right) \quad [\therefore A + \overline{A} = 1]$$

$$= (A + B)(A + 1) \quad [A + 1 = 1]$$

$$\therefore Y = A + B$$

ঘ উদ্দীপক হতে প্রাপ্ত Y এর সরলীকৃত মান হচ্ছে Y= A +B । নিচে Y= A +B এর সমতুল্য বর্তনী ও সত্যক সারণি দেওয়া হলো-

সত্যক সারণি (Truth table):

ইনপুট		আউটপুট
A	B	Y= A +B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



চিত্র: দুই ইনপুট বিশিষ্ট OR গেইটের প্রতীক

প্রশ্ন ▶ ৫৪ তুলি দোকানে গিয়ে 170.5_8 টাকার বই এবং $5BC.A_{16}$ টাকার খাতা কিনেছে।

INPUT		OUTPUT
A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

টেবিল-১

INPUT		OUTPUT
A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

টেবিল-২

[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক. সংখ্যা পদ্ধতি কী? ১

খ. ২-এর পরিপূরক গঠনের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো। ২

গ. তুলির মোট খরচ বাইনারিতে প্রকাশ করো। ৩

ঘ. টেবিল-১ যে গেইট নির্দেশ করে তা দিয়ে টেবিল-২ নির্দেশকারী লজিক গেইট বাস্তবায়ন সম্ভব কিনা? বিশ্লেষণ করো। ৪

৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো সংখ্যা লেখা বা প্রকাশ করার পদ্ধতিকেই সংখ্যা পদ্ধতি বলে।

খ ২-এর পরিপূরক গঠনের প্রয়োজনীয়তা নিচে বর্ণনা করা হলো-
২-এর পরিপূরক সংখ্যার জন্য গাণিতিক সরল বর্তনী প্রয়োজন। সরল বর্তনী দামে সস্তা এবং দ্রুত গতিতে কাজ করে।
২-এর পরিপূরক গঠনে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা এবং চিহ্নবিহীন সংখ্যা যোগ করার জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়।

২-এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়। তাই আধুনিক কম্পিউটারে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

গ তুলি খাতা কিনল $(5BC.A)_{16} = (0101\ 1011\ 1100\ .\ 1010)_2$

বই কিনল $(170.5)_8 = (0000\ 0111\ 1000\ .\ 1010)_2$

এখন, 0101 1011 1100 · 1010

0000 0111 1000 · 1010

মোট = 0110 0011 0101 · 0100

তুলির মোট খরচ বাইনারিতে $= (0110\ 0011\ 0101\ .\ 0100)_2$

ঘ টেবিল-১ হতে পাই,

$F = \overline{A}.\overline{B}$

$= \overline{A+B}$

যা নর (NOR) গেটের লজিক ফাংশন। সুতরাং টেবিল-১ NOR গেইট প্রকাশ করে।

টেবিল-২ হতে পাই,

$F = \overline{A}.\overline{B} + AB$

$= \overline{A \oplus B}$

যা এক্স-নর (XNOR) গেটের লজিক ফাংশন। সুতরাং টেবিল-২ এক্সনর (XNOR) গেইট প্রকাশ করে।

টেবিল-১ দ্বারা NOR গেইট প্রকাশ করে। NOR গেইট হলো সর্বজনীন গেইট। NOR সর্বজনীন গেইট দিয়ে সমস্ত গেইট সহ বিভিন্ন লজিক সার্কিট অংকন করা সম্ভব। সুতরাং টেবিল-১ দ্বারা প্রকাশিত NOR গেইট দিয়ে টেবিল-২ দ্বারা প্রকাশিত XNOR গেইট নিচে বাস্তবায়ন করা হলো।

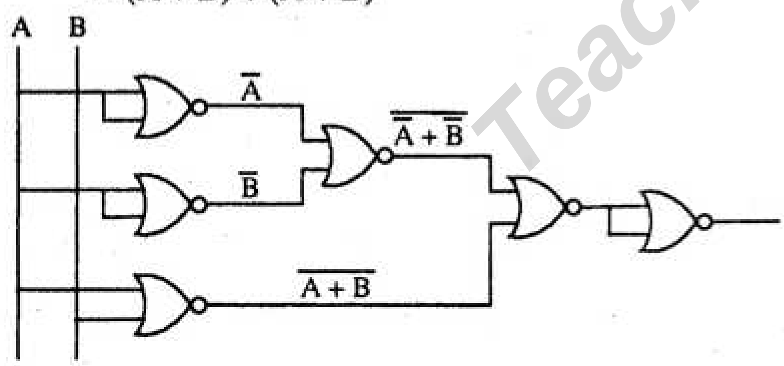
$F = \overline{\overline{AB + \overline{A}\,\overline{B}}}$

$= \overline{\overline{AB} \cdot \overline{\overline{A}\,\overline{B}}}$

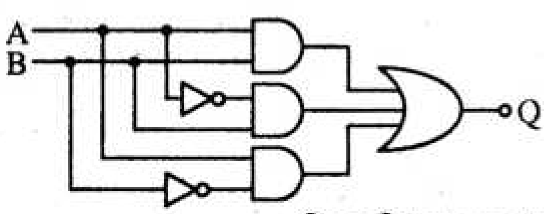
$= \overline{(\overline{A} + \overline{B}) \cdot (\overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}})}$

$= \overline{(\overline{A} + \overline{B})} + \overline{(A + B)}$

$= \overline{\overline{\overline{(\overline{A} + \overline{B})} + \overline{(A + B)}}}$



প্রশ্ন ▶ ৫৫



[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক. সর্বজনীন লজিক গেইট কী? ১

খ. যৌক্তিক যোগের কাজ সম্পাদনে ব্যবহৃত লজিক গেইটের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের গেইটগুলো ব্যবহার করে শুধুমাত্র ২ বিট যোগের সার্কিট বাস্তবায়ন করো। ৩

ঘ. Q এর মান একটি মাত্র গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন সম্ভব কিনা? বিশ্লেষণ করো। ৪

৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল গেইটের সাহায্যে মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেই সমস্ত গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলে।

খ যৌক্তিক যোগের কাজ সম্পাদনে ব্যবহৃত লজিক গেইটটি হলো OR গেইট। যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিটে দুই বা ততোধিক (দুয়ের অধিক) ইনপুট দিয়ে একটি মাত্র আউটপুট পাওয়া যায় এবং আউটপুটটি ইনপুটগুলোর যৌক্তিক যোগের সমান তাকে অর গেইট (OR gate) বলে। অর গেইটের বৈশিষ্ট্য হলো একটি ইনপুট ১ থাকলেই আউটপুট ১ হয়।

গ উদ্দীপকের যে গেইট গুলো ব্যবহৃত হয়েছে তার সবগুলোই মৌলিক গেইট। আর ২টি বিট যোগ করার জন্য যে সার্কিট ব্যববহার করা হয় তাহলো হাফ-অ্যাডার। সুতরাং আমাদেরকে মৌলিক গেইটের সাহায্যে হাফ-অ্যাডার বাস্তবায়ন করতে হবে।

দুই বিট যোগ করার জন্য যে সমন্বিত বর্তনী ব্যবহৃত হয় তাকে হাফ-অ্যাডার বলে। হাফ-অ্যাডারের দুটি ইনপুট ও দুটি আউটপুট থাকে। আউটপুট দুটির মধ্যে একটি যোগফল বা সাম (Sum) অপরটি (Carry) ক্যারি।

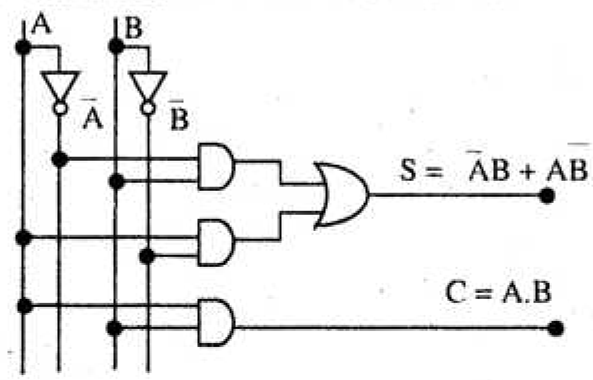
একটি হাফ-অ্যাডার (Half Adder) বর্তনীর A ও B দুটি ইনপুটের যোগফল S ও ক্যারি C। নিচে Half Adder-এর সত্যক সারণি দেখানো হলো-

Input		Output	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

উপরোক্ত সত্যক সারণি থেকে পাই,

$S = \overline{A}.B + A.\overline{B}$ এবং $C = A.B$

নিচে Half Adder এর লজিক চিত্র দেখানো হলো—



ঘ উদ্দীপক হতে পাই,

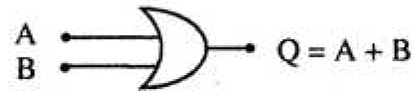
$Q = AB + \overline{A}B + A\overline{B}$

$= B(A + \overline{A}) + A\overline{B}$

$= B + A\overline{B}$

$= B + A = A + B$

যা OR গেটের লজিক ফাংশন। সুতরাং Q কে একটি মাত্র OR গেইট ব্যবহার করে অংকন করা সম্ভব। নিচে একটি মাত্র গেইট দিয়ে Q কে বাস্তবায়ন করা হলো।



প্রশ্ন ▶ ৫৬ শেলি বাংলা, ইংরেজি ও আইসিটি পরীক্ষায় যথাক্রমে $(75)_8$, $(101111)_2$ ও $(45)_{16}$ নম্বর পেয়েছে। *[মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয় এন্ড কলেজ, ঢাকা]*

ক. কোড কী? ১

খ. বিয়োগের কাজ যোগের মাধ্যমে সম্ভব-ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের শেলির বাংলা ও আইসিটি পরীক্ষার মোট নম্বর হেক্সাডেসিম্যালে প্রকাশ কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে শেলি আইসিটি ও ইংরেজি বিষয়ের মধ্যে কোনটিতে বেশি দুর্বল? বিশ্লেষণ কর। ৪

৫৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো তথ্যকে (অক্ষর, অংক, শব্দ এবং অন্যান্য চিহ্ন) সংক্ষিপ্ত বা গোপনীয়তার সাথে প্রকাশের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিকে কোড বলে।

খ কোনো বাইনারি সংখ্যার ১'এর পরিপূরকের সাথে ১ যোগ করে যে মান পাওয়া যায় তাকে ২'এর পরিপূরক বলে। ২'এর পরিপূরক হলো কোনো সংখ্যার ঋনাত্মক মানের বাইনারি মান। কোনো সংখ্যাকে ঋনাত্মক করতে পারলে উক্ত ঋনাত্মক সংখ্যাকে যোগ করলে আসলে তা বিয়োগের কাজ হয়। সুতরাং ২-এর পরিপূরক ব্যবহার করে যোগের মাধ্যমে বিয়োগের কাজ করা যায়।

গ শেলির বাংলার নম্বর,

$(75)_8$ → 7 → 111, 5 → 101

$\therefore (75)_8 = (111101)_2$

এবং আইসিটি, $(45)_{16}$ → 4 → 0100, 5 → 0101

$\therefore (45)_{16} = (01000101)_2$

এখন, $(45)_{16} = 01000101$

$(75)_8 = 00111101$

$\overline{10000010}$

1000 → 8, 0010 → 2

$= (82)_{16}$

$\therefore$ শেলির বাংলা ও আইসিটি প্রাপ্ত নম্বর একত্রে, $(82)_{16}$।

ঘ আইসিটি নম্বর,

$(45)_{16}$

$=4\times16^1+5\times16^0$

$=4\times16+5\times1$

$=(69)_{10}$

ইংরেজির নম্বর,

$(101111)_2$

$=1\times2^5+0\times2^4+1\times2^3+1\times2^2+1\times2^1+1\times2^0$

$=32+0+8+4+2+1$

$=(47)_{10}$

যেহেতু আইসিটিতে প্রাপ্ত নম্বর দশমিকে ৬৯ এবং ইংরেজির প্রাপ্ত নম্বর ৪৭। সুতরাং সে ইংরেজিতে কম নম্বর পেয়েছে। তাই সে ইংরেজিতে দুর্বল।

প্রশ্ন ▶ ৫৭ F = AB + BC + AC

[মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয় এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক. অ্যাডার কী? ১

খ. NOR gate দিয়ে AND gate এর বাস্তবায়ন দেখাও। ২

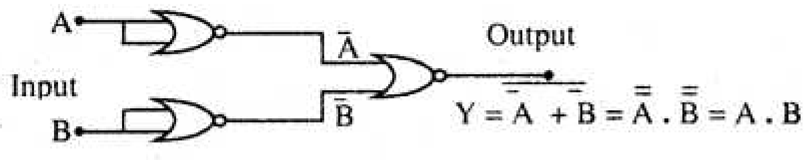
গ. উদ্দীপকের ফাংশনের আলোকে সত্যক সারণি তৈরি কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ফাংশনটি কী শুধু NAND গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন সম্ভব? বিশ্লেষণ কর। ৪

৫৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সমবায় সার্কিট বা বর্তনী দ্বারা যোগ করা যায় তাকে অ্যাডার বলে।

খ তিনটি NOR gate যার প্রথমটির input দ্বয় A, দ্বিতীয়টির input দ্বয় B, এমনভাবে সংযোগ করি যেন প্রথম ও দ্বিতীয়টির output, তৃতীয় NOR gate এর দুটি input রূপে স্থাপন করা যায়, উক্ত তৃতীয় NOR গেইটটির output AND gate এর output এর ন্যায় পাওয়া যাবে।



চিত্র : NOR gate হতে AND gate বাস্তবায়ন

গ সত্যক সারণিটি নিম্নরূপ:

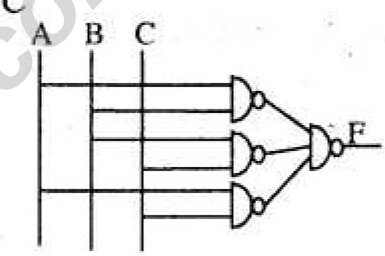
A	B	C	AB	BC	AC	F
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	0	1
1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1

ঘ NAND গেইট হলো সর্বজনীন গেইট। NAND গেইট দিয়ে সমস্ত গেইট সহ বিভিন্ন লজিক সার্কিট অংকন করা সম্ভব। সুতরাং NAND গেইট দিয়ে F কে নিচে বাস্তবায়ন করা হলো।

F=AB+BC+AC

$=\overline{\overline{AB+BC+AC}}$

$=\overline{\overline{AB}.\overline{BC}.\overline{AC}}$



প্রশ্ন ▶ ৫৮ হাসানের টেস্ট পরীক্ষার ICT বিষয়ে নম্বর $(100110)_2$ এবং বাংলা বিষয়ে নম্বর $(107)_8$। *[ঢাকা কমার্স কলেজ, ঢাকা]*

ক. বিট কী? ১

খ. scanf("%d%f",&a,&b); স্টেটমেন্টটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের কোন বিষয়ে নম্বর বেশি তা নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের কোন সংখ্যার পদ্ধতিটি কম্পিউটার ডিজাইনে ব্যবহৃত হয়? কারণ উল্লেখপূর্বক মতামত দাও। ৪

৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বাইনারি ডিজিট ০ এবং ১ কে বিট বলে।

খ scanf ("%d %f ",&a,&b)

একটি ইনপুট স্টেটমেন্ট, & একটি অ্যাড্রেস অপারেটর, %d হলো ফরমেট স্পেসিফায়ার যা ইন্টিজার টাইপের ডেটাকে স্পেসিফাই করে, %f হলো ফরমেট স্পেসিফায়ার যা ফ্লোটিং টাইপের ডেটাকে স্পেসিফাই করে এবং a ও b হলো চলক। সুতরাং scanf ("%d %f ",&a,&b) দ্বারা বোঝানো হচ্ছে যে, কীবোর্ডের মাধ্যমে একটি ইন্টজার ও একটি ফ্লোটিং টাইপের ডেটা ইনপুট দেওয়া হচ্ছে যা যথাক্রমে a এবং b ভেরিয়েবলে রাখা হচ্ছে।

গ আইসিটি বিষয়ের নম্বর,

$(100110)_2$

$=1\times2^5+0\times2^4+0\times2^3+1\times2^2+1\times2^1+0\times2^0$

$=32+0+0+4+2+1$

$=(38)_{10}$

বাংলার নম্বর

$(107)_8$

$= 1\times8^2+0\times8^1+7\times8^0$

$=64+0+7$

$=(71)_{10}$

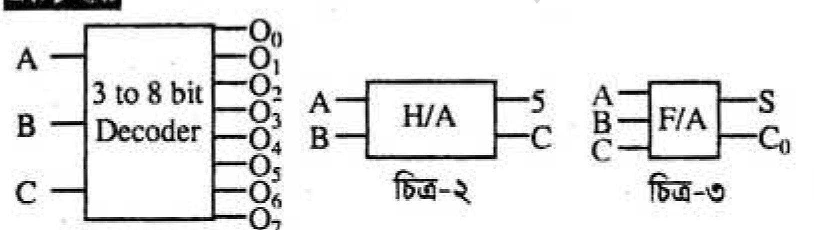
সুতরাং দেখা যাচ্ছে, হাসান বাংলায় নম্বর বেশি পেয়েছে।

ঘ উদ্দীপকে আইসিটি বিষয়ের নম্বর $(100110)_2$ হলো বাইনারি এবং বাংলার নম্বর $(107)_8$ হলো অক্টাল। উদ্দীপকের বাইনারি নম্বর কম্পিউটার ডিজাইনে ব্যবহৃত হয়। বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি হলো, একটি সহজাত গণনা পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে '0' এবং '1' এ দুটি বিট ব্যবহার করা হয়। গণনার কার্য সম্পাদনের সুবিধার্থে বিভিন্ন প্রকার সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। যথা-দশমিক, বাইনারি, অক্টাল ও হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতি। সাধারণভাবে কম্পিউটার বলতে ডিজিটাল কম্পিউটারকেই বোঝানো হয়। কম্পিউটারে বিভিন্ন ডেটা বা উপাত্ত (যথা-বর্ণ, অঙ্ক, সংখ্যা, চিহ্ন) সংরক্ষণ করা হয় বাইনারি কোডের মাধ্যমে। নিম্নে কম্পিউটার ডিজাইনে অন্যান্য সংখ্যা পদ্ধতি অপেক্ষা বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহারের অন্যতম কারণ ও সুবিধা সম্পর্কে আলোচনা করা হলো–

১. বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি অন্যান্য সংখ্যা পদ্ধতি অপেক্ষা সরলতম সংখ্যা পদ্ধতি।
২. কম্পিউটারে বিভিন্ন তথ্য সংরক্ষণ করা হয় বিভিন্ন ইলেকট্রনিক/ ইলেকট্রিক্যাল কম্পোনেন্ট যথা- ট্রানজিস্টর, সেমিকন্ডাকটর (অর্ধপরিবাহী), ম্যাগনেটিক উপাদান ইত্যাদির মাধ্যমে। উল্লেখিত সকল উপাদান সাধারণ ভাবে দুটি শর্ত (Condition) বা অবস্থা (State) নির্দেশ করে। একটি 1 (ON) অপরটি O (OFF)। এখানে ON, OFF দ্বারা যথাক্রমে বিদ্যুতের উপস্থিতি ও অনুপস্থিতিকে বোঝানো হয়েছে।
৩. কম্পিউটার কাজ করে ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের ভিত্তিতে। বাইনারি ক্ষেত্রে ব্যবহৃত 0 ও 1 এর জন্য দুটি আলাদা আলাদা ইলেকট্রিক্যাল সিগনাল তৈরি করা যতটা সহজ ডেসিম্যাল সিস্টেমের ক্ষেত্রে 10 টি ও হেক্সাডেসিম্যালের ক্ষেত্রে পৃথক পৃথক 16 টি সিগনাল তৈরি করা তুলনামূলক বেশি জটিল।
৪. বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যতীত অন্যান্য পদ্ধতিতে সার্কিট ডিজাইন তুলনামূলক জটিল ও ব্যয় বহুল।
৫. কম্পিউটার সিস্টেমে ব্যবহৃত অন্যান্য ডিজিটাল ডিভাইস যথা- ডিজিটাল ক্যামেরা, ডিজিটাল ফোন ইত্যাদি বাইনারি মোডে কাজ করে। ফলে তাদের খুব সহজে কম্পিউটাররের সাথে ইন্টারফেসিং করা যায়।

সুতরাং কম্পিউটার ডিজাইন ও উহার বিভিন্ন ব্যবহারের ক্ষেত্রে দেখা যায় অন্যান্য সংখ্যা পদ্ধতি অপেক্ষা বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির ব্যবহার অধিকতর সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ▶ ৫৯



চিত্র-১ চিত্র-২ চিত্র-৩

[ঢাকা কমার্স কলেজ, ঢাকা]

ক. লজিক গেইট কী? ১
খ. NAND গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলা হয় কেন? ২
গ. উদ্দীপকের চিত্র-১ এর ডিভাইসটির সত্যক সারণি, বুলিয়ান সমীকরণ ও যুক্তিবর্তনী দেখাও। ৩
ঘ. উদ্দীপকের চিত্র-২ এর বর্তনী দ্বারা চিত্র-৩ এর বর্তনী বাস্তবায়ন কর। ৪

৫৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহারিক প্রয়োগের জন্য যেসব ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিট ব্যবহার করা হয় তাকে লজিক গেইট বলে।

খ যে সকল গেইটের সাহায্যে মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেই সমস্ত গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলে। মৌলিক গেইট দ্বারা অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেইভাবে NAND gate ও NOR gate দিয়েও মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল গেইটকে প্রকাশ করা যায়। এই জন্য NAND gate ও NOR gate কে সর্বজনীন (universal) গেইট বলা হয়।

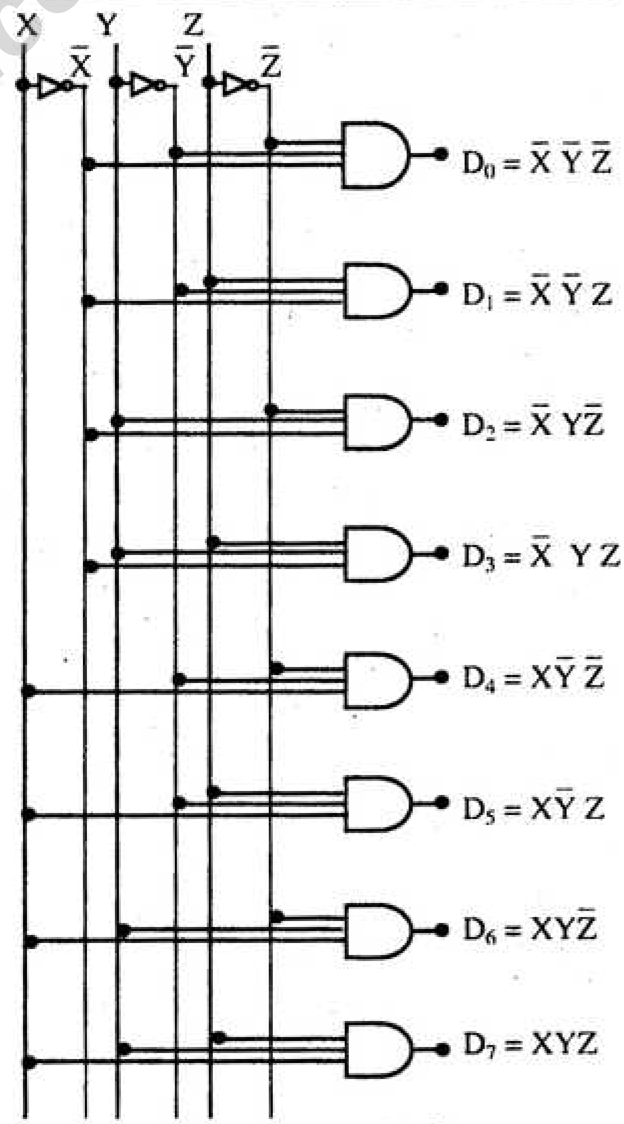
গ **উদ্দীপকের চিত্র-১ হলো 3 to 8 ডিকোডার।** যে ডিজিটাল বর্তনীর সাহায্যে কম্পিউটারে ব্যবহৃত ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরিত করা হয় অর্থাৎ কোডেড (Coded) ডেটাকে আনকোডেড (Uncoded) ডেটায় পরিণত করা হয় তাকে ডিকোডার বলে।

3 থেকে 8 লাইন ডিকোডার :

নিচে 3 থেকে 8 লাইন ডিকোডারের সত্যক সারণি ,বুলিয়ান সমীকরণ ও যুক্তি বর্তনী নিচে দেখানো হলো।

Input			Output							
X	Y	Z	D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

$D_0 = \bar{X}.\bar{Y}.\bar{Z}$
$D_1 = \bar{X}.\bar{Y}.Z$
$D_2 = \bar{X}.Y.\bar{Z}$
$D_3 = \bar{X}.Y.Z$
$D_4 = X.\bar{Y}.\bar{Z}$
$D_5 = X.\bar{Y}.Z$
$D_6 = X.Y.\bar{Z}$
$D_7 = X.Y.Z$



চিত্র: 3 থেকে 8 (3 to 8) লাইন ডিকোডার

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-২ হলো হাফ-অ্যাডার এবং চিত্র-২ হলো ফুল-অ্যাডার। দুই বিট যোগ করার জন্য যে সমন্বিত বর্তনী ব্যবহৃত হয় তাকে হাফ-অ্যাডার বলে। হাফ-অ্যাডারের দুটি ইনপুট ও দুটি আউটপুট থাকে। আউটপুট দুটির মধ্যে একটি যোগফল বা সাম (Sum) অপরটি

(Carry) ক্যারি। অপরপক্ষে দুই বিট যোগ করার পাশাপাশি যে সমন্বিত বর্তনী ক্যারি বিট যোগ করে তাকে ফুল-অ্যাডার বা পূর্ণ যোগ কারক বর্তনী বলে।

নিচে হাফ এডারের সাহায্যে ফুল-অ্যাডার বাস্তবায়ন করে দেখানো হলো।

দুটি হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে একটি ফুল-অ্যাডার তৈরি করা যায়। এখানে Carry out এর জন্য অতিরিক্ত OR গেইট যুক্ত করা হয়েছে।

প্রথম হাফ-অ্যাডারে ইনপুট A ও B এর যোগফল, S_1 এবং ক্যারি C_1

$\therefore$ প্রথম হাফ-অ্যাডারে, $S_1 = A\oplus B$ এবং $C_1 = A.B$

দ্বিতীয় হাফ-অ্যাডারে দুটি ইনপুট হলো S_1 ও C_i এবং আউটপুট যোগফল S_2 ও ক্যারি C_2।

সুতরাং দ্বিতীয় Half Adder এ যোগফল, $S_2 = S_1\oplus C_i$

$= A\oplus B\oplus C_i$

এবং $C_2 = S_1C_i$

$= (A\oplus B).C_i$

ফুল-অ্যাডার এর যোগফল S ও ক্যারি C_o হলে;

$S = A\oplus B \oplus C_i$

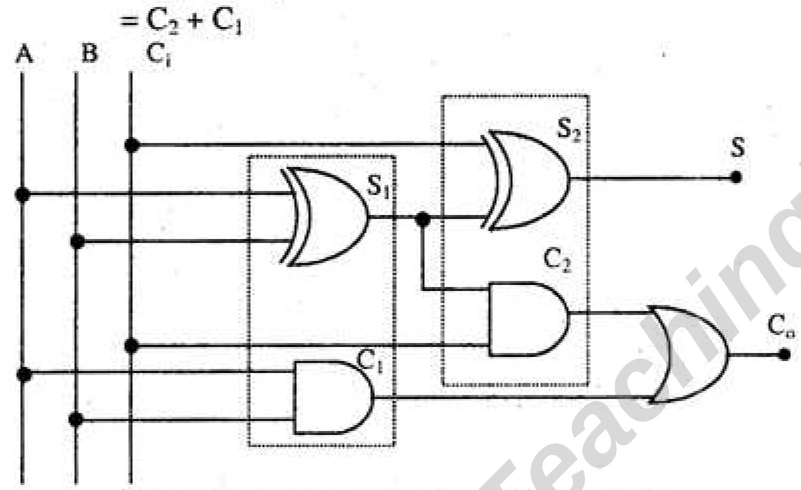
$= S_2$

এবং $C_o = \overline{A}\,BC_i + A\overline{B}\,C_i + AB\overline{C_i} + ABC_i$

$= C_i\,(\overline{A}\,B + A\overline{B}\,) + AB\,(\overline{C_i} + C_i)$

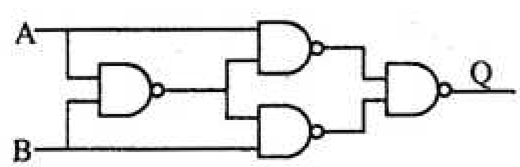
$= C_i\,(A \oplus B) + AB$

$= C_2 + C_1$



চিত্র: হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে ফুল-অ্যাডার লজিক ডায়াগ্রাম

প্রশ্ন ▶ ৬০



[সরকারি বিএমসি মহিলা কলেজ, নওগাঁ]

ক. সত্যক সারণি কী? ১

খ. দুটি মৌলিক গেটের সার্কিট অংকন করো? ২

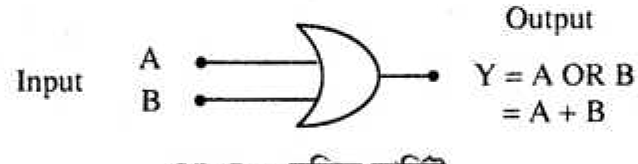
গ. উদ্দীপকের আউটপুট সমীকরণ বের করো এবং সরল করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের যে গেইটটি ব্যবহার করা হয়েছে তার সর্বজনীনতা প্রমাণ করো। ৪

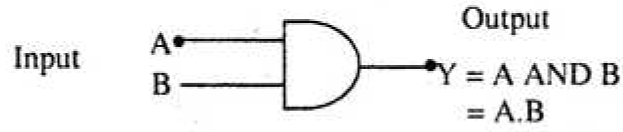
৬০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো বুলিয় স্বাধীন চলকগুলোর মানের (0,1) সম্ভাব্য সব বিন্যাসের জন্য ফাংশনের যে মান (0,1) হয় তা টেবিল আকারে দেখানো যায়। এরূপ টেবিলকে ঐ ফাংশনের সত্যক সারণি বলে।

খ দুটি মৌলিক গেইট হলো অর (OR)এবং অ্যান্ড (AND)। নিচে এদের লজিক সার্কিট দেওয়া হলো।



OR Gate লজিক সার্কিট



AND এর লজিক সার্কিট

গ উদ্দীপকের আউটপুট,

$Q = \overline{\overline{(A.\overline{AB})}.\overline{(\overline{AB}.B)}}$

$= \overline{(\overline{A} + \overline{\overline{AB}})(\overline{\overline{AB}} + \overline{B})}$

$= \overline{(\overline{A} + AB)(AB + \overline{B})}$

$= \overline{(\overline{A} + B)(A + \overline{B})}$ [সহায়ক উপপাদ্য: $\overline{A} + AB = \overline{A} + B$]

$= \overline{(\overline{A} + B)} + \overline{(A + \overline{B})}$

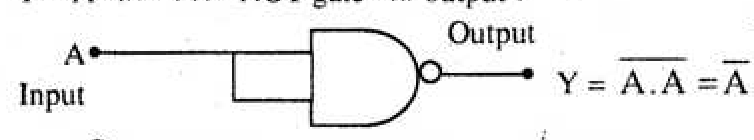
$= \overline{\overline{A}} \cdot \overline{B} + \overline{A}\overline{B}$

$= A\overline{B} + \overline{A}B$

$= A \oplus B$

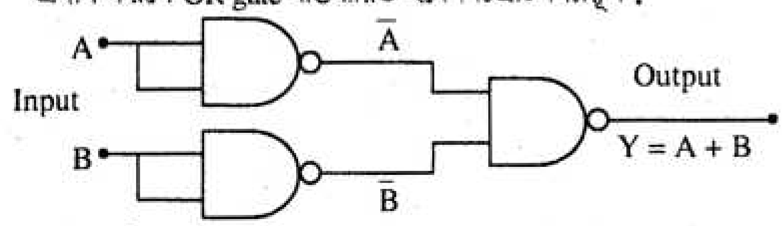
ঘ উদ্দীপকে ন্যান্ড গেইট ব্যবহার করা হয়েছে। নিচে ন্যান্ড গেইট এর সর্বজনীনতা প্রমাণ করা হলো–

১. NAND থেকে NOT gate: NAND gate এর সবগুলো ইনপুট সমান হলে কিংবা ইনপুট শর্ট করে প্রদান করলে NOT gate হিসেবে কাজ করবে। চিত্রমতে A ইনপুট এর জন্য output হবে, $Y = \overline{A}$ এটি একটি NOT gate এর output।



চিত্র : NAND gate হতে NOT gate বাস্তবায়ন

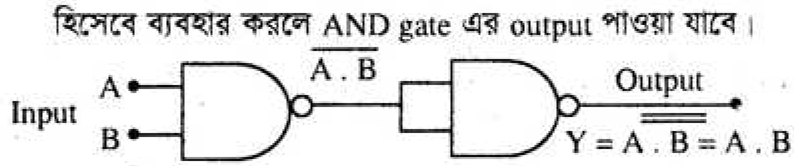
২. NAND gate হতে OR gate: তিনটি NAND gate যার প্রথমটির ইনপুটদ্বয় A, দ্বিতীয়টির ইনপুটদ্বয় B, এমনভাবে সংযোগ করি যেন প্রথম ও দ্বিতীয়টির output, তৃতীয় NAND gate এর দুটি ইনপুট রূপে স্থাপন করা হয়। তৃতীয়টির output OR gate এর output প্রদান করলে OR gate বাস্তবায়িত হবে। চিত্রটি নিম্নরূপ :



চিত্র : NAND gate হতে OR gate বাস্তবায়ন

A ও B input এর জন্য চিত্র হতে output $Y = \overline{\overline{A}\,.\,\overline{B}} = \overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}} = A + B$ এটি OR gate এর output. অতএব OR gate বাস্তবায়িত হলো।

৩. NAND gate হতে AND gate: দুটি NAND gate এর মধ্যে প্রথম NAND gate এর output দ্বিতীয় NAND gate এর input হিসেবে ব্যবহার করলে AND gate এর output পাওয়া যাবে।



চিত্র : NAND gate দ্বারা AND gate বাস্তবায়ন

A ও B input এর জন্য চিত্র হতে output $Y = \overline{A . B} = A.B$ এটি AND gate এর output। অতএব AND gate বাস্তবায়িত হলো।

সুতরাং NAND gate দিয়ে সকল মৌলিক গেইট বাস্তবায়ন করা যায়। অতএব, NAND gate একটি সর্বজনীন (Universal) গেইট।

প্রশ্ন ▶ ৬১ রাসেল তার বন্ধু অনিকের কাছে আইসিটি তে প্রথম বর্ষ সমাপনী পরীক্ষায় ও নির্বাচনী পরীক্ষায় কত নম্বর পেল জানতে চাইলে সে বলল যথাক্রমে $(100100)_2$ এবং $(110)_8$। তৎক্ষণাৎ রাসেল অনিককে বলল, আমিও নির্বাচনী পরীক্ষায় $(4E)_{16}$ পেয়েছিলাম।

[সরকারি বিএমসি মহিলা কলেজ, নওগাঁ]

ক. সংখ্যা পদ্ধতি কী? ১

খ. ইউনিকোড কী? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. অনিক কোন পরীক্ষায় বেশি নম্বর পেয়েছে দেখাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকের কোন সংখ্যা পদ্ধতি ডিজিটাল ডিভাইসে ব্যবহার করা হয় যুক্তি সহকারে বিশ্লেষণ করো। ৪

৬১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো কিছু গণনা করার জন্য কতিপয় সাংকেতিক চিহ্ন ব্যবহার করে সংখ্যা লেখা বা প্রকাশ করার পদ্ধতিই সংখ্যা পদ্ধতি।

খ বিশ্বের ছোট-বড় সকল ভাষাকে কম্পিউটারের কোডভুক্ত করার জন্য যে কোড ব্যবহৃত হয় তা Unicode নামে পরিচিত। ১৯৯১ সালে Apple Inc এবং Xerox Corporation-এর একদল কম্পিউটার প্রকৌশলী ইউনিকোড উদ্ভাবন করেন। এটি 2 বাইট বা 16 বিটের কোড যা 2^{16} বা ৬৫৫৩৬টি চিহ্নকে নির্দিষ্ট করতে পারে। ফলে অনেক দেশের ভাষা এই কোডের মাধ্যমে সহজতর করা সম্ভব হয়েছে। চীন, জাপান, কোরিয়ার মতো বাংলাদেশও Unicode Consortium এর সদস্য হওয়ার সিদ্ধান্তে যাচ্ছে যা Unicode কে আরও উন্নত করবে। বাংলা ভাষাও Unicode-এর আওতায় নির্দিষ্ট হবে।

গ অনিক সমাপনী পরীক্ষায় পেয়েছে,

$(100100)_2$

$=1\times2^5+0\times2^4+0\times2^3+1\times2^2+0\times2^1+0\times2^0$

$=32+0+0+4+0+0$

$=(36)_{10}$

অনিক নির্বাচনী পরীক্ষায় পেয়েছে,

$(110)_8$

$=1\times8^2+1\times8^1+0\times8^0$

$=64+8+0$

$=(72)_{10}$

∴ অনিক নির্বাচনী পরীক্ষায় বেশি নম্বর পেয়েছে।

ঘ উদ্দীপকে অনিকের সমাপনী পরীক্ষার নম্বর $(100100)_2$ হলো বাইনারি এবং নির্বাচনী পরীক্ষার নম্বর $(110)_8$ হলো অক্টাল রাসেল এর নির্বাচনী পরীক্ষার নম্বর $(4E)_{16}$ যা হেক্সাডেসিম্যাল। উদ্দীপকের বাইনারি নম্বর ডিজিটাল ডিভাইস ডিজাইনে ব্যবহৃত হয়। বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি হলো, একটি সহজাত গণনা পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে '0' এবং '1' এ দুটি বিট ব্যবহার করা হয়। গণনার কার্য সম্পাদনের সুবিধার্থে বিভিন্ন প্রকার সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। যথা-দশমিক, বাইনারি, অক্টাল ও হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতি। নিম্নে ডিজিটাল ডিভাইস ডিজাইনে অন্যান্য সংখ্যা পদ্ধতি অপেক্ষা বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহারের অন্যতম কারণ ও সুবিধা সম্পর্কে আলোচনা করা হলো—

১. বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি অন্যান্য সংখ্যা পদ্ধতি অপেক্ষা সরলতম সংখ্যা পদ্ধতি।

২. ডিজিটাল ডিভাইস বিভিন্ন তথ্য সংরক্ষণ করা হয় বিভিন্ন ইলেকট্রনিক/ ইলেকট্রিক্যাল কম্পোনেন্ট যথা- ট্রানজিস্টর, সেমিকন্ডাক্টর (অর্ধপরিবাহী), ম্যাগনেটিক উপাদান ইত্যাদির মাধ্যমে। উল্লেখিত সকল উপাদান সাধারণ ভাবে দুটি শর্ত (Condition) বা অবস্থা (State) নির্দেশ করে। একটি 1 (ON) অপরটি O (OFF)। এখানে ON, OFF দ্বারা যথাক্রমে বিদ্যুতের উপস্থিতি ও অনুপস্থিতিকে বোঝানো হয়েছে।

৩. ডিজিটাল ডিভাইস কাজ করে ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের ভিত্তিতে। বাইনারি ক্ষেত্রে ব্যবহৃত 0 ও 1 এর জন্য দুটি আলাদা আলাদা ইলেকট্রিক্যাল সিগনাল তৈরি করা যতটা সহজ ডেসিম্যাল সিস্টেমের ক্ষেত্রে 10 টি ও হেক্সাডেসিম্যালের ক্ষেত্রে পৃথক পৃথক 16 টি সিগনাল তৈরি করা তুলনামূলক বেশি জটিল।

৪. বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যতীত অন্যান্য পদ্ধতিতে সার্কিট ডিজাইন তুলনামূলক জটিল ও ব্যয় বহুল।

৫. ডিজিটাল ডিভাইস সিস্টেমে ব্যবহৃত অন্যান্য ডিজিটাল ডিভাইস যথা- ডিজিটাল ক্যামেরা, ডিজিটাল ফোন ইত্যাদি বাইনারি মোডে কাজ করে। ফলে তাদের খুব সহজে কম্পিউটারের সাথে ইন্টারফেসিং করা যায়।

সুতরাং ডিজিটাল ডিভাইস ডিজাইন ও উহার বিভিন্ন ব্যবহারের ক্ষেত্রে দেখা যায় অন্যান্য সংখ্যা পদ্ধতি অপেক্ষা বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির ব্যবহার অধিকতর সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ▶ ৬২ $F = CA + BC$

$= C(A + B)$

$= \boxed{?}$

$= \bar{A}BC + AC$

$= \bar{A}BC + AC(B + \bar{B})$

$= \bar{A}BC + ABC + A\bar{B}C$

[আর.ডি.এ. ল্যাবঃ স্কুল এন্ড কলেজ, বগুড়া]

ক. এনকোডার কী? ১

খ. অক্টাল তিন বিটের কোড— বুঝিয়ে লিখো। ২

গ. $\boxed{?}$ চিহ্নিত অংশে কী হবে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ১ম ও ২য় লাইনে কোনটিতে কম সংখ্যক gate দ্বারা বাস্তবায়ন করা যায় তা নির্ধারণ করো। ৪

৬২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এনকোডার হলো এমন একটি ইলেকট্রনিক সার্কিট যার সর্বোচ্চ 2^n সংখ্যক ইনপুট এবং n সংখ্যক আউটপুট থাকে।

খ অক্টাল সংখ্যার সবচেয়ে বড় মৌলিক প্রতিক বা অংক হলো ৭। ৭-কে যাকে বাইনারিতে প্রকাশ করলে পাওয়া যায় ১১১ যা তিন বিট বিশিষ্ট। আর এই জন্য অক্টাল সংখ্যার সবগুলো বিটকে বাইনারিতে রূপান্তরের জন্য প্রত্যেকটিকে তিন বিট করে নেওয়া হয়। তাই অক্টাল কোড হলো তিন বিটের বাইনারি কোড অর্থাৎ ৩ বিট বিশিষ্ট বাইনারি কোডকে অক্টাল কোড বলে।

গ $C(A+B)$

$= C(A+B)(A+B)$ [যেহেতু $A \cdot A = A$ তাই $(A + B)(A + B) = (A + B)$]

$= C(AB+A)$

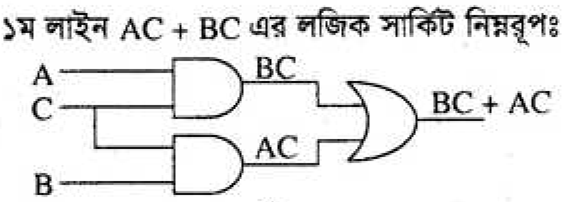
$=ABC+AC$

সুতরাং ? চিহ্নিত অংশে হবে,

$C(AB+A)$ [∴ বুলিয়ান উপপাদ্য অনুযায়ী]

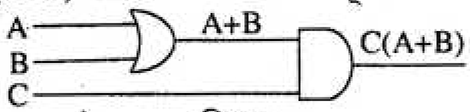
$C(A+A)(A+B)$

ঘ (ঘ) ১ম লাইন $AC + BC$ এর লজিক সার্কিট নিম্নরূপঃ



চিত্র-১

২য় লাইন C (A+B) এর লজিক সার্কিট নিম্নরূপঃ

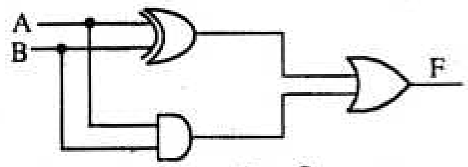


চিত্র-২

যেহেতু চিত্র-১ এ দুটি অ্যান্ড ও একটি অর গেট সহ মোট গেইট লেগেছে তিনটি। অপরদিকে চিত্র-২ এ একটি অর এবং একটি অ্যান্ড গেইট সহ মোট গেইট লেগেছে দুটি।

যেহেতু চিত্র-২ এ একটি AND gate কম লেগেছে । তাই বলা যায় ২য় লাইন ১ম লাইনের তুলনায় কম সংখ্যক gate দ্বারা বাস্তবায়ন করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৬৩



[আর.ডি.এ. ল্যাবঃ স্কুল এন্ড কলেজ, বগুড়া]

ক. পরিপূরক কী? ১

খ. 1 + 1 + 1 = 3, 1 + 1 + 1 = 11 এবং 1 + 1 + 1 = 1 কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে F এ সরলকৃত মান বের করো। ৩

ঘ. NAND এবং NOR Gate দ্বারা প্রাপ্ত সমীকরণ বাস্তবায়ন সম্ভব— বিশ্লেষণপূর্বক উক্তিটির সত্যতা যাচাই করো। ৪

৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো বাইনারি সংখ্যার 0 এর পরিবর্তে 1 এবং 1 এর পরিবর্তে 0 লিখলে যে সংখ্যা পাওয়া যায় তাকে পরিপূরক বলে।

খ ডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতিতে 1+1+1 যোগ করলে এর মান পাওয়া যায় 3।
অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতিতে 1+1+1 যোগ করলে এর মান পাওয়া যায় 3।
হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতিতে 1+1+1 যোগ করলে এর মান পাওয়া যায় 3।
সুতরাং 1+1+1=3 হলো ডেসিম্যাল, অক্টাল ও হেক্সাডেসিম্যাল যোগ।
1+1+1 এর যোগফল হলো 3 কিন্তু 3-কে বাইনারিতে রূপান্তর করলে পাওয়া যায় 11। সুতরাং 1+1+1=11 হলো বাইনারি যোগ।
আর বুলিয়ান বীজগণিতের অর অপারেশন অনুযায়ী 1+1+1 এর মান পাওয়া যায় 1। সুতরাং 1+1+1=1 হলো হলো যৌক্তিক যোগ বা বুলিয়ান যোগ।

গ উদ্দীপক হতে পাই,

$F = A \oplus B + AB$
$= \overline{A}B + A\overline{B} + AB$
$= \overline{A}B + A(\overline{B} + B)$
$= \overline{A}B + A$
$= (\overline{A} + A)(A + B)$
$= A + B$

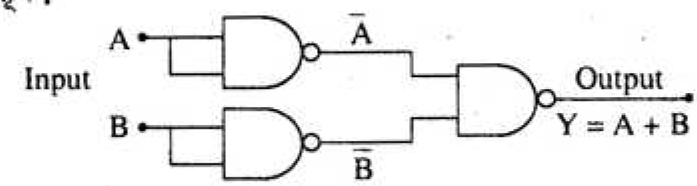
ঘ গ নং হতে পাই, F = A + B
যা অর গেইটের লজিক ফাংশন। আর NAND গেইট ও NOR গেইট হলো সর্বজনীন গেইট। NAND গেইট ও NOR গেইট দিয়ে সমস্ত গেইট বাস্তবায়ন করা যায়। সুতরাং NAND গেইট ও NOR গেইট দিয়ে উদ্দীপকের সার্কিট থেকে প্রাপ্ত সমীকরণ বাস্তবায়ন করা যায়। নিচে NAND গেইট ও NOR গেইট দিয়ে প্রাপ্ত সমীকরণ বাস্তবায়ন করে দেখানো হলো।

NOR গেইট প্রাপ্ত সমীকরণ বাস্তবায়ন:
দুটি NOR gate এর মধ্যে প্রথম NOR gate এর output দ্বিতীয় NOR gate এর উভয় ইনপুটে প্রয়োগ করে নিচের চিত্রানুযায়ী OR gate বাস্তবায়ন করা যায়। নিচের চিত্রে, output $Y = \overline{\overline{A + B}} = A + B$ এটি একটি OR gate-এর output। সুতরাং OR gate বাস্তবায়িত হলো।



চিত্র : NOR gate দ্বারা OR gate বাস্তবায়ন

NAND গেইট প্রাপ্ত সমীকরণ বাস্তবায়ন:
তিনটি NAND gate যার প্রথমটির ইনপুটদ্বয় A, দ্বিতীয়টির ইনপুটদ্বয় B, এমনভাবে সংযোগ করি যেন প্রথম ও দ্বিতীয়টির output, তৃতীয় NAND gate এর দুটি ইনপুট রূপে স্থাপন করা হয়। তৃতীয়টির output OR gate এর output প্রদান করলে OR gate বাস্তবায়িত হবে। চিত্রটি নিম্নরূপ :



চিত্র : NAND gate হতে OR gate বাস্তবায়ন

A ও B input এর জন্য চিত্র হতে output $Y = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}} = \overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}} = A + B$ এটি OR gate এর output. অতএব প্রাপ্ত সমীকরণ অর্থাৎ OR গেইট বাস্তবায়িত হলো।

প্রশ্ন ▶ ৬৪ দৃশ্যকল্প-১: $F = (AC6)_{16}$, $C = (723)_8$
দৃশ্যকল্প-২: সুমনের কাছে ২৮টি আম ছিল তা থেকে সাইমাকে ১৩টি আম দিয়ে দিল। *[রানী ভবানী সরকারি মহিলা কলেজ, নাটোর]*

ক. রেজিস্টার কী? ১

খ. এক্স-নর গেইটের একটি ইনপুট ১, C অন্যটি হলে আউটপুট নির্ণয় করো। ২

গ. F ও C যোগফল হেক্সাডেসিম্যালে প্রকাশ করো। ৩

ঘ. সুমনের কাছে আর কয়টি আম রইলো তা ২-এর পরিপূরক পদ্ধতিতে বের করো। ৪

৬৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেজিস্টার হলো কতকগুলো ফ্লিপ ফ্লপ এর সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট যা বাইনারি তথ্যকে সংরক্ষণ করে থাকে। রেজিস্টার এক প্রকার মেমোরি ডিভাইস। সাধারণত মাইক্রোপ্রসেসর ডেটা প্রক্রিয়াকরণের সময় অস্থায়ীভাবে রেজিস্টারে ডেটা সংরক্ষণ করা হয়।

খ যেহেতু দেওয়া আছে, একটি ইনপুট 1 অন্যটি C হলে X-NOR gate গেইটের আউটপুট হবে

$\overline{1 \oplus C}$
$= 1C + \overline{1}.\overline{C}$
$= 1C + 0.\overline{C}$
$= C + 0$
$= C$

∴ X-NOR gate এর আউটপুট হবে C।

গ যেহেতু F ও C এর যোগফল হেক্সাডেসিম্যালে প্রকাশ করতে হবে। এখানে F এর মান হেক্সাডেসিম্যালে আছে এবং C এর মান অক্টালে আছে। তাই C এর মানকে হেক্সাডেসিম্যালে রূপান্তর করে হেক্সাডেসিম্যালে যোগ করলেই F ও C এর যোগফল হেক্সাডেসিম্যালে প্রকাশ হবে।
দেওয়া আছে, $F=(AC6)_{16}$

এবং

$C=(723)_8$
$=(111\ 010\ 011)_2$
$=(0001\ 1101\ 0011)_2$
$=(1D3)_{16}$

এখন,

$F \quad =(AC6)_{16}$
$\underline{C \quad =(1D\ 3)_{16}}$
$F+C \quad =(C99)_{16}$

C=12
D=13
25
16 | 25
16 | 1 – 9
0 – 9

আবার,
A=10
1=01
1=01 হাতের ১
12 যার হেক্সাডেসিম্যাল মান C

ঘ সুমনের কাছে আম আছে,

$(28)_{10}=(11100)_2=(00011100)_2$ [৮ বিট রেজিস্টারের জন্য]

সাইমাকে দিলো,

$(13)_{10}$
$=(1101)_2$
$=(00001101)_2$

11110010 [1'এর পরিপূরক]
+1
11110011 [2'এর পরিপূরক]

$(-13)_{10}=(11110011)_2$

এখন,

$(28)_{10}-(13)_{10}$
$=(28)_{10}+(-13)_{10}$

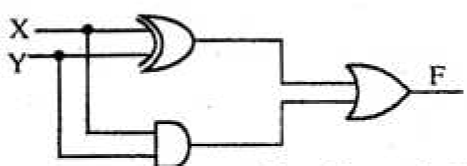
যেহেতু ১৩ ঋনাত্মক তাই ১৩ কে ২'এর পরিপূরক করতে হবে।

সুতরাং,

$(28)_{10}=(00011100)_2$
$\underline{(-13)_{10}=(11110011)_2}$
100001111

ক্যারিবিট বাদে বিয়োগফল হলো বাইনারি ০০০০১১১১ যা দশমিক ১৫ এর সমান। সুতরাং সুমনের কাছে ১৫ টি আম রইল।

প্রশ্ন ▶ ৬৫



[রানী ভবানী সরকারি মহিলা কলেজ, নাটোর]

ক. বিট কী? ১
খ. ১ + ১ = ১ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে F এর সরলীকৃত মান বের করো। ৩
ঘ. "শুধু ন্যান্ড গেট দ্বারা প্রাপ্ত সমীকরণ বাস্তবায়ন করা সম্ভব"— উক্তিটির সত্যতা যাচাই করো। ৪

৬৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বাইনারি ডিজিট 0 এবং 1 কে বিট বলে।

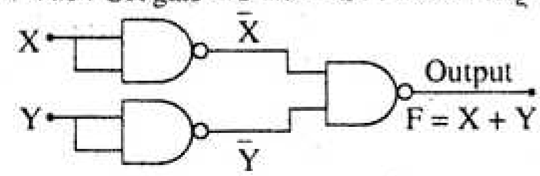
খ বুলিয়ান অ্যালজেবরার অর(OR) অপারেশন অনুযায়ী ১+১=১ হয়। সুতরাং ১+১=১ এখানে যৌক্তিক যোগ করা হয়েছে।

গ উদ্দীপকের সার্কিট থেকে পাই,

$$F = X \oplus Y + XY$$
$$= \bar{X}Y + X\bar{Y} + XY$$
$$= \bar{X}Y + X(\bar{Y} + Y)$$
$$= \bar{X}Y + X$$
$$= (\bar{X} + X)(X + Y)$$
$$= X + Y$$

ঘ গ নং হতে পাই, $F = X + Y$

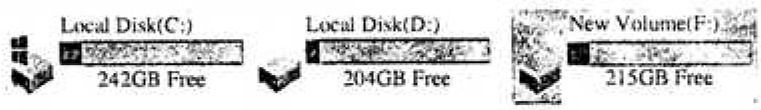
যা অর গেইটের লজিক ফাংশন। আর NAND গেইট হলো সর্বজনীন গেইট। NAND গেইট দিয়ে সমস্ত গেইট বাস্তবায়ন করা যায়। সুতরাং NAND গেইট দিয়ে উদ্দীপকের সার্কিক থেকে প্রাপ্ত সমীকরণ বাস্তবায়ন করা যায়। নিচে NAND গেইট দিয়ে প্রাপ্ত সমীকরণ বাস্তব তিনটি NAND gate যার প্রথমটির ইনপুটদ্বয় X, দ্বিতীয়টির ইনপুটদ্বয় Y, এমনভাবে সংযোগ করি যেন প্রথম ও দ্বিতীয়টির output, তৃতীয় NAND gate এর দুটি ইনপুট রূপে স্থাপন করা হয়। তৃতীয়টির output OR gate এর output প্রদান করলে OR gate বাস্তবায়িত হবে। চিত্রটি নিম্নরূপ:



চিত্র : NAND gate হতে OR gate বাস্তবায়ন

X ও Y input এর জন্য চিত্র হতে output $F = \overline{\bar{X}.\bar{Y}} = \bar{\bar{X}} + \bar{\bar{Y}} = X + Y$ এটি OR gate এর output. অতএব OR gate বাস্তবায়িত হলো।

প্রশ্ন ▶ ৬৬ কলেজের কম্পিউটার ল্যাবের একটি কম্পিউটারে হার্ডডিস্কে তিনটি পার্টিশন ছিল।



[আনন্দ মোহন কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. ASCII কী? ১
খ. $F = \bar{A}.B + A.\bar{B}$ ফাংশনটির সত্যক সারণি তৈরি করো। ২
গ. New Volume(D:) তে যদি আরও $(F)_{16}$ GB Free স্পেস থাকত তবে অক্টাল সংখ্যায় মোট কত GB Free স্পেস হতো? ৩
ঘ. Local Disk (C:) তে New Volume (F:) অপেক্ষা কত GB স্পেস খালি আছে তা ২-এর পরিপূরক পদ্ধতিতে নির্ণয় করো। ৪

৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অ্যাসকি একটি বহুল প্রচলিত কোড। ASCII কোডের পূর্ণরূপ হচ্ছে American Standard Code for Information Interchange। ASCII কোডের মাধ্যমে 2^8 বা ২৫৬টি পৃথক চিহ্ন নির্দিষ্ট করা সম্ভব।

খ $F = \bar{A}B + A\bar{B}$ যা XOR গেইটকে বোঝায়। নিম্নে এর সত্যক সারণি দেয়া হলো।

ইনপুট		আউটপুট
A	B	$Y = A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

সত্যক সারণি

গ New Volume (D.) তে স্পেস রয়েছে—

$(204)_{10}$ GB

8 | 204
8 | 25 – 4
8 | 3 – 1
0 – 3

$\therefore (204)_{10} = (314)_8$

আরও স্পেস, $(F)_{16}$ GB

$(F)_{16} = (1111)_2$
$= \underset{1}{001} \ \underset{7}{111}$
$= (17)_8$

$\therefore$ মোট স্পেস অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতিতে হবে,

$(314)_8$
$(+)\ (017)_8$
$(333)_8$

সুতরাং, $(333)_8$ GB।

ঘ Local Disk (C) এ স্পেস খালি আছে, $(242)_{10}$ GB
Local Disk (F) এ স্পেস খালি আছে, $(215)_{10}$ GB

সুতরাং, $(242)_{10} - (215)_{10}$
$= (242)_{10} + (-215)_{10}$

$(242)_{10} = 0000000011110010$ [16 বিট নিয়ে]
$(215)_{10} = 0000000011010111$ [16 বিট নিয়ে]

যেহেতু বিয়োজ্য সংখ্যাটি ঋণাত্মক অবস্থায় রয়েছে সংখ্যাটিকে 2' এর পরিপূরক করতে হবে,

1111111100101000 → ১' এর পরিপূরক
(+) 1

$\therefore (-215)_{10} = 1111111100101001$

$(242)_{10}$	=	0	000000011110010
(+) $(-215)_{10}$	=	1	111111100101001
$(27)_{10}$	= 1	0	000000000011011

অতিরিক্ত বিট   চিহ্ন বিট

অতিরিক্ত বিট বিবেচনা করা হয় না। যেহেতু চিহ্ন বিট শূন্য, সংখ্যাটি ধনাত্মক এবং ফলাফল, $(27)_{10} = (0000000000011011)_2$ অর্থাৎ, Local Disk (C) তে $(27)_{10}$ GB স্পেস বেশি খালি আছে।

প্রশ্ন ▶ ৬৭ $F = (\overline{B} + C)(A + AB + \overline{CA}) + ABC$

[নটর ডেম কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. BCD কী? ১
খ. কোন যুক্তিতে 1 + 1 = 1 এবং 1 + 1 = 10 হয়— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের সমীকরণটির সরলীকরণ করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের সমীকরণের সরলীকৃত মান NOR গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন সম্ভব— কথাটির যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪

৬৭ নং প্রশ্নের উত্তর

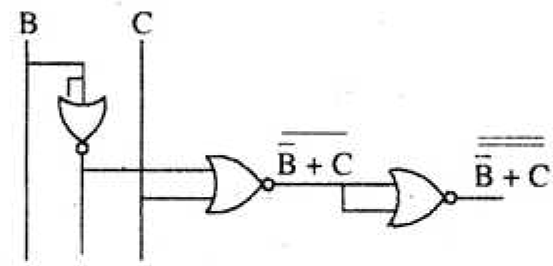
ক BCD শব্দ সংক্ষেপটির পূর্ণরূপ হলো Binary Coded Decimal। BCD হলো দশমিক সংখ্যার প্রতিটি অংকের ৪ বিট বাইনারি সমমান। ০ থেকে ৯ এ দশটি অংকের প্রতিটিকে BCD তে নির্দেশের জন্য ৪টি বাইনারি অংক প্রয়োজন।

খ এখানে 1+1=1 হয়েছে। কারণ এখানে বুলিয়ান অ্যালজেবরার অর (OR) অপারেশন ব্যবহৃত হয়েছে। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় সত্যকে 1 এবং মিথ্যাকে 0 দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। এখানে 0 এবং 1 কোনো সংখ্যা নয় এরা আসলে লজিক লেভেল। সুতরাং এটি অর (OR) অপারেশন যা যৌক্তিক যোগ প্রকাশ করেছে।
পক্ষান্তরে, 1+1=10 হচ্ছে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির 1 এবং 1 এর গাণিতিক যোগফল যার ফলাফল বাইনারিতে 10 এবং যা দশমিক সংখ্যার 2 এর সমান।

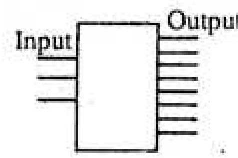
গ $(\overline{B} + C)(A + AB + \overline{CA}) + ABC$
$= (\overline{B} + C)(A + AB + \overline{C} + \overline{A}) + ABC$
$= (\overline{B} + C)(1 + AB + \overline{C}) + ABC$
$= (\overline{B} + C)(1 + AB) + ABC$
$= \overline{B} + AB\overline{B} + C + ABC + ABC$
$= \overline{B} + 0 + C + ABC$
$= \overline{B} + C + ABC$
$= \overline{B} + C(1 + AB)$
$= \overline{B} + C$

ঘ সমীকরণের সরলীকৃত মানকে NOR গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন,

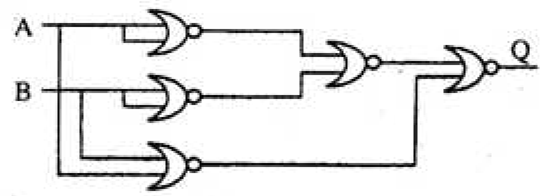
$\overline{B} + C = \overline{\overline{\overline{B} + C}}$



প্রশ্ন ▶ ৬৮



চিত্র-১



চিত্র-২

[নটর ডেম কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. এনকোডার কী? ১
খ. শুধু NAND গেইট দ্বারা X – NOR গেইট তৈরি করা সম্ভব— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের ১নং চিত্রের ব্লকটির জন্য সঠিক বর্তনী অঙ্কন করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ২নং চিত্রের সার্কিটটির আউটপুট Q এর সমীকরণটির সরলীকরণ করে লজিক গেইট অংকন করো। ৪

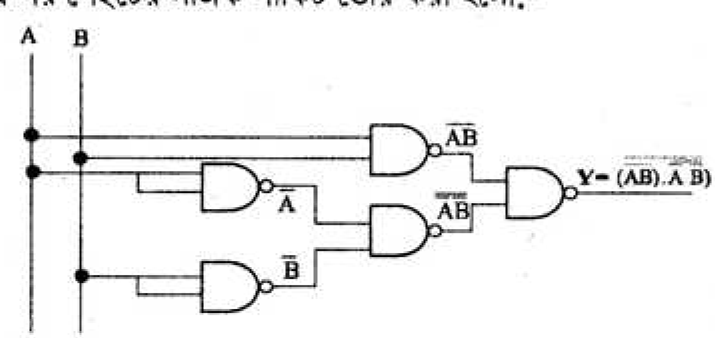
৬৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ডিজিটাল বর্তনীর মাধ্যমে মানুষের বোধগম্য ভাষাকে কম্পিউটারে ব্যবহৃত ভাষায় রূপান্তর করা হয় অর্থাৎ আনকোডেড (Uncoded) ডেটাকে কোডেড (Coded) ডেটায় পরিনত করা হয় তাকে এনকোডার বলে। এনকোডার এমন একটি সমবায় সার্কিট যার দ্বারা সর্বাধিক 2^nটি ইনপুট থেকে n টি আউটপুট পাওয়া যায়।

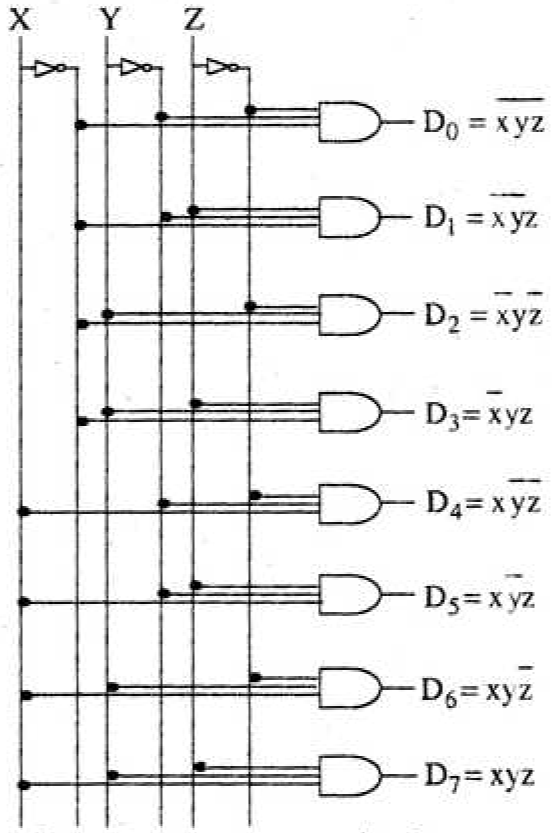
খ শুধু ন্যান্ড গেইট দ্বারা X-NOR গেইট বাস্তবায়ন
আমরা জানি, এক্স-নর গেইটের আউটপুটের সমীকরণ,

$Y = \overline{A \oplus B}$
$= AB + \overline{A}\,\overline{B}$ [বুলিয়ান অ্যালজেবরা অনুসারে]
$= \overline{\overline{AB + \overline{A}\,\overline{B}}}$
$= \overline{(\overline{AB}).(\overline{\overline{A}\,\overline{B}})}$ [ডিমরগ্যানের উপপাদ্য অনুসারে]

উপরের এক্স-নর ফাংশনটি পর্যবেক্ষণ করে শুধু ন্যান্ড গেইট দ্বারা নিচে এক্স-নর গেইটের লজিক সার্কিট তৈরি করা হলো:-

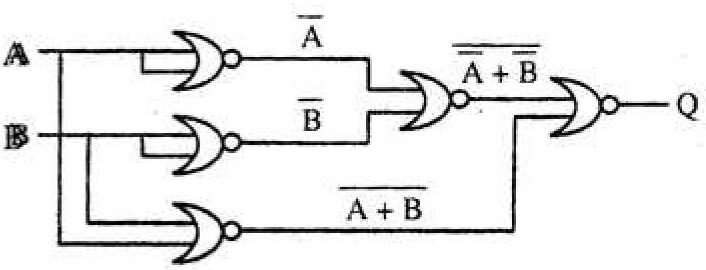


গ উদ্দিপকে উল্লেখিত ব্লক ডায়াগ্রামটি একটি 3 × 8 ডিকোডার। যেখানে 3 টি ইনপুট ও 8 টি আউটপুট রয়েছে। সার্কিটটি নিচে দেখানো হলো:

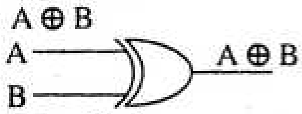


চিত্র : 3 থেকে 8 (3 to 8) লাইন ডিকোডার

ঘ



$$\therefore \quad Q = \overline{\overline{\bar{A}+\bar{B}}+\overline{A+B}}$$
$$= \left(\overline{\overline{\bar{A}+\bar{B}}}\right).\left(\overline{\overline{A+B}}\right)$$
$$= (\bar{A}+\bar{B})\ (A+B)$$
$$= A\bar{A}+\bar{A}B+A\bar{B}+B.\bar{B}$$
$$= \bar{A}B+A\bar{B}$$
$$= A \oplus B$$



যা, XOR গেইটকে নির্দেশ করে।

প্রশ্ন ▶ ৬৯ রফিকের শয়ন কক্ষে ফ্যান চলছে। ফ্যানটিতে মূল সুইচের পাশাপাশি বেড সুইচও আছে। তার ঠাণ্ডা অনুভূত হওয়ায় সে বেড সুইটি অফ করল। ফলে ফ্যানটি বন্ধ হয়ে গেল। ফ্যানের একটি সুইচ খোলা থাকা সত্ত্বেও ফ্যানটি বন্ধ হয়ে যাওয়ায় সে চিন্তা করল, এটি কীভাবে সম্ভব। *[সৈয়দপুর সরকারি কারিগরী কলেজ, নীলফামারী]*

ক. NAND গেইট কী? ১

খ. OR গেটের তুলনায় XOR গেট এর সুবিধা ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের সার্কিটটি অংকন করে ফ্যান বন্ধ হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩

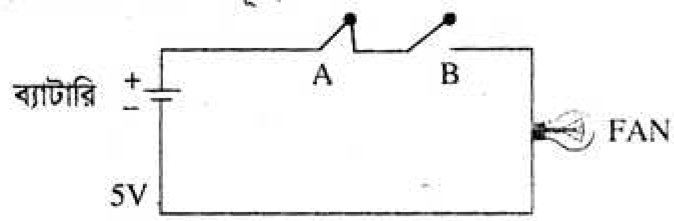
ঘ. উদ্দীপকের সার্কিটটির কী পরিবর্তন করলে একটি সুইচ বন্ধ করলেও ফ্যানটি বন্ধ হবে না, তা তোমার নিজের ভাষায় লিখো। ৪

৬৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিট দুই বা ততোধিক ইনপুট দিয়ে একটি মাত্র আউটপুট পাওয়া যায় যেখানে কোনো একটি ইনপুট এর মান 0 হলে আউটপুট 1 হবে এবং যখন সবগুলো ইনপুট 1 হবে তখনই আউটপুট 0 হবে তাকে NAND gate বলে। NAND gate হচ্ছে AND gate ও NOT gate এর সমন্বিত একটি গেইট।

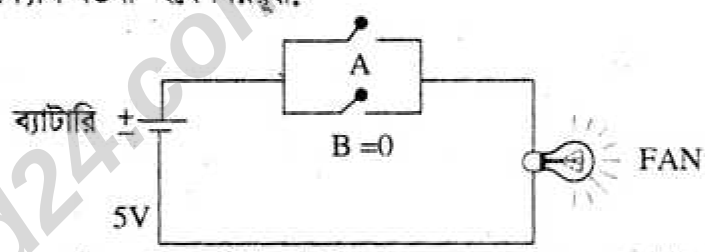
খ XOR গেইট তিনটি মৌলিক গেইটের (OR, AND, NOT) সমন্বয়ে গঠিত হওয়ায় OR গেইটের চেয়ে এটির ব্যবহার সুবিধাজনক। XOR গেইট ব্যবহার করলে সার্কিটের জটিলতা কমে যায় এবং খরচ কম হয়।

গ মনে করি মুল সুইচটি A এবং বেড সুইচটি B তাহলে সার্কিটির লজিক্যাল বর্তনী হবে নিম্নরূপ:



মূল সুইচ অন থাকলে বেড সুইচ বন্ধ হলে অর্থাৎ A=1 এবং অপরটি ইনপুট B=0 হলে সার্কিট বিচ্ছিন্ন থাকবে। ফলে ফ্যানটি বন্ধ হয়ে যায়। উদ্দীপকের সার্কিটটি AND গেইট এর সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ।

ঘ একটি সুইচ বন্ধ করলেও ফ্যানটি বন্ধ হবে না এরুপ সার্কিটের জন্য উদ্দীপকের সার্কিট AND এর পরিবর্তে OR সার্কিট ব্যবহার করতে হবে। মনে করি মূল সুইচটি A এবং বেড সুইচটি B তাহলে সার্কিটির লজিক্যাল বর্তনী হবে নিম্নরূপ:



AND অর্থাৎ শ্রেণী সার্কিটে দুটটি সুইচ অন না থাকলে আউটপুট 1 পাওয়া যায় না বিধায় সার্কিটটি পরিবর্তন করে OR বা সমান্তরাল সার্কিট ব্যবহার করা হলে মূল সুইচ অন (A=1) থাকার কারণে বেড সুইচ বন্ধ (B=0) থাকার ফলেও ফ্যানটি চলবে। বেড সুইচ বন্ধ করলে ইনপুট B=0 হয় কিন্তু মূল সুইচ অন A=1 থাকায় সার্কিটটি সচল থাকায় ফ্যানটি বন্ধ হয় না। OR সার্কিটে ১ টি ইনপুট 1 হলে আউটপুট ১ হয় অর্থাৎ মূল সুইচ অথবা বেড সুইচ একটি অন থাকলে ফ্যানটি চলে।

প্রশ্ন ▶ ৭০ রহিম তার বন্ধু করিমের কাছে 5B, $(1011)_2$ এবং 3A সংখ্যা তিনটির যোগফল জানতে চাইল। করিম যোগফলটি কম্পিউটার থেকে প্রিন্টারের মাধ্যমে প্রিন্ট করল এবং ব্রডব্যান্ড ইন্টারনেট-এর মাধ্যমে রহিমের নিকট পাঠিয়ে দিল। করিমের বড় ভাই বলল "প্রিন্টের ক্ষেত্রে ডেটাটি ট্রান্সমিশন হয়েছে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার আকারে এবং ইন্টারনেটের মাধ্যমে পাঠানোর ক্ষেত্রে ডেটাটি ট্রান্সমিশন হয়েছে ব্লক আকারে।" *[সৈয়দপুর সরকারি কারিগরী কলেজ, নীলফামারী]*

ক. হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতি কাকে বলে? ১

খ. 5 এবং -2 যোগের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত পদ্ধতি ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপক অনুসারে সংখ্যা তিনটির বাইনারি যোগফল কত? ৩

ঘ. প্রিন্ট করার ক্ষেত্রে এবং রহিমের নিকট পাঠানোর ক্ষেত্রে ব্যবহৃত ট্রান্সমিশন মোডদ্বয়ের মধ্যে কোনটি উত্তম? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৭০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক "Hexadecimal" শব্দটি এসেছে Greek শব্দ "hex" এবং Latin শব্দ "decem" থেকে। হেক্সা (Hexa) অর্থ ছয় ও ডেসি (deci) অর্থ দশ। আর যে সংখ্যা পদ্ধতিতে সংখ্যা গণনা করার জন্য ১৬ (ষোল) টি অঙ্ক বা প্রতীক ব্যবহৃত হয় তাকে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতি বলে।

খ ৫ এবং -২ যোগের ক্ষেত্রে ২'এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়েছে। কোনো বাইনারি সংখ্যার 1-এর স্থলে 0 এবং 0-এর স্থলে 1 দ্বারা প্রতিস্থাপন করলে যে সংখ্যা পাওয়া যায় তাহলো পূর্বের সংখ্যা ১-এর পরিপূরক। 1-এর পরিপূরকের সাথে 1 যোগ করলে যে সংখ্যা হয় তাহলো পূর্বের সংখ্যা ২'এর পরিপূরক। ২-এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়। তাই আধুনিক কম্পিউটারে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

গ উদ্দীপকের সংখ্যা তিনটির বাইনারি যোগফল নিচে দেওয়া হলো-

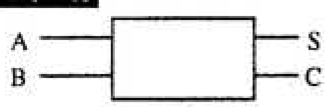
$(5B)_{16} = (0101\ 1011)_2$
$(1011)_2 = (0000\ 1011)_2$
$\underline{(3A)_{16} = (0011\ 1010)_2}$
$1010\ 0000$

ঘ প্রিন্টারের ক্ষেত্রে ডেটা ট্রান্সমিশন হয়েছে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার। যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে। আর ইন্টারনেটের মাধ্যমে ডেটা ট্রান্সফার হয়েছে ব্লক আকারে। যে ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবস্থায় প্রেরক স্টেশনে প্রথমে ডেটাকে কোনো প্রাথমিক স্টোরেজ ডিভাইস সংরক্ষণ করে নেয়া হয়। অতঃপর ডেটার ক্যারেক্টার সমূহকে ব্লক (যাকে প্যাকেট বা ফ্রেমও বলা হয়) আকারে ভাগ করে প্রতিবারে একটি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয় তাকে সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।

প্রিন্ট করার ক্ষেত্রে এবং রহিমের নিকট ডেটা পাঠানোর ক্ষেত্রে যে ট্রান্সমিশন মেথড ব্যবহৃত হয়েছে তার মধ্যে রহিমের নিকট ডেটা পাঠানোর জন্য ব্যবহৃত সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন মেথড উত্তম। এর কারণ সমূহ নিম্নরূপ:

- সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে একবারে একটি ব্লক পাঠানো হয় যা অনেকগুলো বাইটের সমষ্টি।
- সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে ডেটা স্থানান্তরের গতি বেশি বিধায় অল্প সময়ে অনেক ডেটা পাঠানো যায়।
- সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের দক্ষতা অ্যাসিনক্রোনাস এর তুলনায় অত্যন্ত বেশি।
- যেহেতু ট্রান্সমিশন কার্য অনবরত চলতে থাকে ফলে তার ট্রান্সমিশন গতি অত্যন্ত বেশি।

প্রশ্ন ▶ ৭১



চিত্র- ১



চিত্র- ২

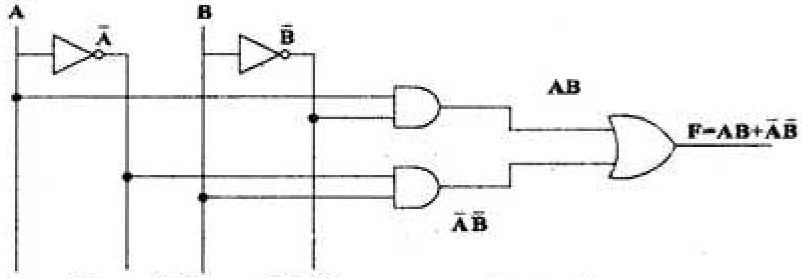
[ঢাকা সিটি কলেজ, ঢাকা]

ক. সর্বজনীন গেইট কী? ১
খ. X-NOR গেইট সকল মৌলিক গেইটের সমন্বিত লজিক গেইট-ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপক অনুসারে চিত্র-১ বাস্তবায়ন কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের চিত্র-২ মৌলিক গেইটের সাহায্যে কী বাস্তবায়ন সম্ভব? ব্যাখ্যা কর। ৪

৭১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে লজিক গেইট দ্বারা মৌলিক লজিক গেইটসহ অন্যান্য সকল লজিক গেইট বাস্তবায়ন করা যায় তাকে সর্বজনীন গেইট বলে। যেমন- নর গেইট, ন্যান্ড গেইট।

খ X-NOR গেইট সকল মৌলিক গেইটের সমন্বিত গেইট। কারণ X-NOR গেইটএর দুইটি ইনপুট যথাক্রমে X , Y হলে সমীকরণ হবে $Y = \overline{A \oplus B} = AB + \overline{A}\ \overline{B}$। উক্ত সমীকরণটি AND, OR, NOT গেইট ব্যবহার করে তৈরি করা যায়। শুধুমাত্র মৌলিক গেইটের সাহায্যে X-NOR গেইটের লজিক চিত্র অংকন করা হলো-



চিত্র: মৌলিক গেইট দিয়ে XNOR গেইটের লজিক বাস্তবায়ন

গ উদ্দীপক অনুসারে চিত্র-১ হলো হাফ-অ্যাডার ডায়াগ্রাম। যে অ্যাডার দুটি বিট যোগ করে যোগফল ও হাতে থাকে সংখ্যা বা ক্যারি বের করতে পারে তাকে হাফ-অ্যাডার বলে।

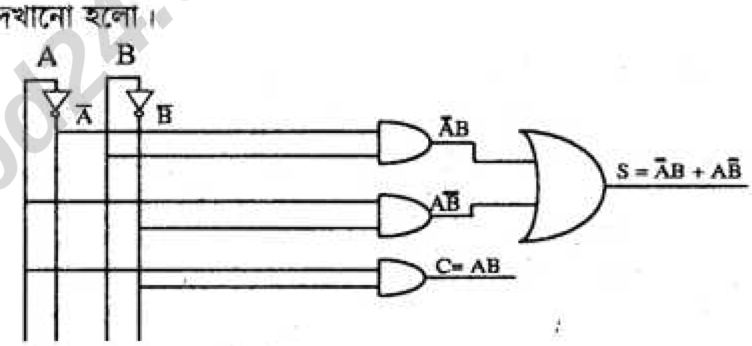
মনে করি, দুটি ইনপুট A ও B এদের যোগফল S ও ক্যারি C। সত্যক সারণি থেকে S ও C এর শুধু 1 বিবেচনা করে নিচের সমীকরণ দুটি লেখা যায়।

ইনপুট		আউটপুট	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

$S = \overline{A}B + A\overline{B} = A \oplus B$

এবং C=AB

মৌলিক গেইটের সাহায্যে হাফ-অ্যাডারের লজিক বর্তনী অঙ্কন করে দেখানো হলো।



ঘ উদ্দীপক অনুসারে চিত্র-২ হলো ফুল-অ্যাডার ডায়াগ্রাম। ফুল-অ্যাডার মৌলিক লজিক গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন সম্ভব। যা নিচে আলোচনা করা হলো-

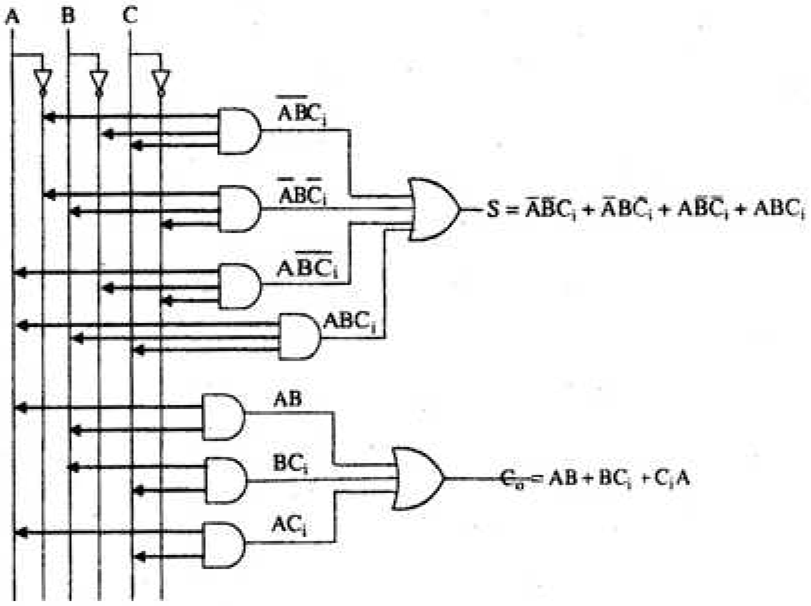
ক্যারিসহ অপর দুটি বিট যোগ করার জন্য ফুল-অ্যাডার ব্যবহার হয়। ফুল-অ্যাডারের কাজ হলো তিনটি বিট (দুটি বিট ও পূর্বের ক্যারির একটি) যোগ করা। ফুল-অ্যাডারের ইনপুট A, B এবং আগের (Lower Order) ক্যারি C_i যোগফল S ও বর্তমান (Forward) ক্যারি C_0 হলে ফুল-অ্যাডারের সত্যক সারণি থেকে দেখা যায়-

A	B	C_i	S	C_0
০	০	০	০	০
০	০	১	১	০
০	১	০	১	০
০	১	১	০	১
১	০	০	১	০
১	০	১	০	১
১	১	০	০	১
১	১	১	১	১

$S = \overline{A}\,\overline{B}C_i + A\overline{B}\,\overline{C_i} + \overline{A}B\overline{C_i} + ABC_i$

$Co = \overline{A}BC_i + A\overline{B}C_i + AB\overline{C_i} + ABC_i$

মৌলিক গেইট দিয়ে ফুল-অ্যাডার বাস্তবায়ন :



প্রশ্ন ▶ ৭২ শ্রেণি কক্ষে শিক্ষক বোর্ডে লিখলেন $V = \overline{x + \bar{y}(z + \bar{x})}$, $(A১D)_{১৬}$ ও $(৩৪৬.৭৪)_৮$। তিনি সমীকরণটি সরলীকরণ করলেন, ফলে তা অংকন করতে লজিক গেইট কম লাগে। সংখ্যাগুলো কীভাবে যোগ করা যায় তাও শেখালেন। *[ঢাকা সিটি কলেজ, ঢাকা]*

ক. ভিত্তি কী? ১

খ. ৬ বিট বাইনারির সর্বোচ্চ সংখ্যার পরের সংখ্যাটি কত? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের সংখ্যা দুটি যোগ করে ফলাফল দ্বিতীয় সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সমীকরণটি শিক্ষক কীভাবে সরলীকরণ করলেন তা দেখাও এবং সার্কিট অংকন করে যৌক্তিকতা ব্যাখ্যা কর। ৪

৭২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো সংখ্যা পদ্ধতির ভিত্তি হচ্ছে ঐ সংখ্যা পদ্ধতিতে ব্যবহৃত মৌলিক চিহ্ন সমূহের মোট সংখ্যা। যেমন– বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির ভিত্তি ২। কারণ এ পদ্ধতিতে মোট দুইটি মৌলিক চিহ্ন রয়েছে। যথা- ০ ও ১।

খ ৬ বিট বাইনারি সংখ্যার সর্বোচ্চ সংখ্যা হচ্ছে ১১১১১১। যেহেতু ৬ টি বিটেরই সর্বোচ্চ মান রয়েছে তাই কোনো বিটের মান বর্ধিত করা সম্ভব নয়। সুতরাং মান বর্ধিত করার জন্য ১ টি বিট অতিরিক্ত সংযোজন করতে হবে।

অর্থাৎ এই ৬ বিট সর্বোচ্চ বাইনারি সংখ্যা ১১১১১১+১ এর পরবর্তি সংখ্যা হবে ১০০০০০০।

গ উদ্দীপকে ব্যবহৃত সংখ্যা দুইটি হচ্ছে $(A১D)_{১৬}$ও $(৩৪৬.৭৪)_৮$।

$(A১D)_{১৬}$ = A ১ D

১০১০ ০০০১ ১১০১

$(৩৪৬.৭৪)_৮$ = ৩ ৪ ৬ . ৭ ৪

০১১ ১০০ ১১০ ১১১ ১০০

$(A১D)_{১৬}$ = ১০১০০০০১১১০১.০০০০০০

$(৩৪৬.৭৪)_৮$ = ০০০০১১১০০১১০.১১১১০০

= ১০১১০০০০০০১১.১১১১০০

= ১ ০ ১ ১ ০ ০ ০ ০ ০ ০ ১ ১ . ১ ১ ১ ১ ০ ০

৫ ৪ ০ ৩ ৭ ৪

= $(৫৪০৩.৭৪)_৮$

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত সমীকরণটি শিক্ষক কীভাবে সরলীকরণ করলেন তা দেখানো হলো-

উদ্দীপকে উল্লিখিত সমীকরণ হচ্ছে, $V = \overline{x + \bar{y}(z + \bar{x})}$

$V = \overline{x + \bar{y}(z + \bar{x})}$

$= \bar{x} \,.\, \overline{\bar{y}(z + \bar{x})}$ $[\therefore \overline{A + B} = \bar{A} . \bar{B}]$

$= \bar{x} \,.\, \left(\bar{\bar{y}} + \overline{(z + \bar{x})}\right)$ $[\therefore \overline{AB} = \bar{A} + \bar{B}]$

$= \bar{x} \,.\, \left(y + \bar{z} \,.\, \bar{\bar{x}}\right)$ $[\therefore \bar{\bar{A}} = A]$

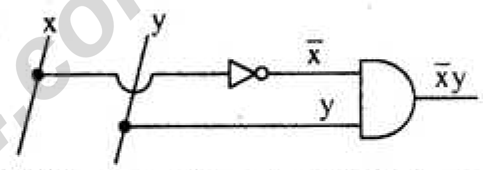
$= \bar{x} \,.\, \left(y + x\bar{z}\right)$

$= \bar{x}y + \bar{x} . x . \bar{z}$

$= \bar{x}y + 0$ $[A.\bar{A} = 0]$

$= \bar{x}y$

$= \bar{x}y$



সরলীকৃত সার্কিটটিতে অনেক কম চলক ব্যবহার করা হয়েছে, যা কোনো যন্ত্রের ডিভাইসকে ছোট করতে সহায়তা করবে।

প্রশ্ন ▶ ৭৩ সত্যক সারণি-১ সত্যক সারণি-২

সত্যক সারণি-১

ইনপুট		আউটপুট
P	Q	R
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

সত্যক সারণি-২

ইনপুট		আউটপুট
P	Q	R
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

[বেপজা পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সাভার, ঢাকা]

ক. ইউনিকোড কী? ১

খ. কোন যুক্তিতে 1 + 1 = 1 এবং 1 + 1 = 10 হয় ব্যাখ্যা কর। ২

গ. সত্যক সারণি-১ NAND গেইটকে প্রতিনিধিত্ব করে–প্রমাণ কর। ৩

ঘ. সত্যক সারণি-২ দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেইট দিয়ে কি সত্যক সারণি-১ দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেইট বাস্তবায়ন করা সম্ভব? বিশ্লেষণ করে দেখাও। ৪

৭৩ নং প্রশ্নের উত্তর

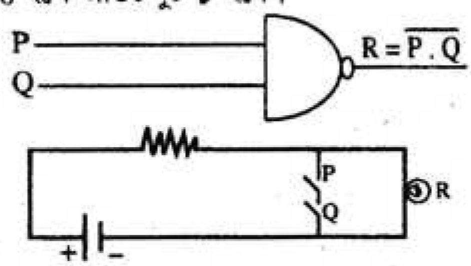
ক বিশ্বের সকল ভাষাকে কম্পিউটারের কোডভুক্ত করার জন্য বড় বড় কোম্পানিগুলো একটি মান তৈরি করেছে। এ মানই ইউনিকোড। ইউনিকোড মূলত ২ বাইট বা ১৬ বিটের কোড।

খ 1+1=1 একটি লজিক্যাল বা যৌক্তিক যোগ যা OR(+) গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন করা যায়। OR(+) গেইট ইনপুটগুলোর মধ্যে যে কোনো একটি ইনপুটের মান 1 হলেই আউটপুট 1 হয়। বুলিয়ান চলক এ 1+1=1 অপরদিকে 1+1=10 এটি একটি বাইনারি যোগ বা logical OR operation।

গ উদ্দীপকের সত্যক সারণি ১ হলো:

ইনপুট		আউটপুট
P	Q	R
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

উদ্দীপকে সত্যক সারণিটি NAND গেইট নির্দেশ করে NAND গেইটের সকল ইনপুট 1 হলে আউটপুট 0 হবে এবং যেকোনো একটি ইনপুটের মান 0 হলে আউটপুট ১ হবে।



চিত্র: NAND গেইটের লজিক চিত্র।

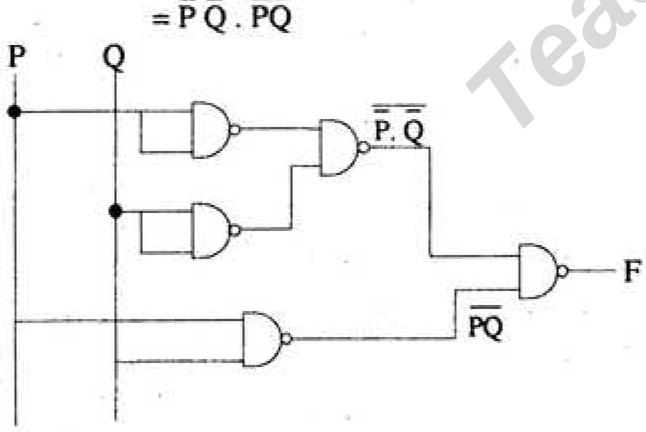
NAND গেইটের দুটি সুইচ এক সাথে অন করলে বাতিটি নিভে যাবে তাছাড়া যেকোনো একটি সুইচ অফ করলে বাতিটি জ্বলবে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত সত্যক সারণি হলো:

ইনপুট		আউটপুট
P	Q	R
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

সত্যক সারণিটি XNOR গেইট নির্দেশ করছে।
উদ্দীপকে উল্লিখিত সত্যক সারণি-2 দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেইট দিয়ে সত্যক সারণি-১ দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেইট বাস্তবায়ন সম্ভব সারণি-২ পাই।

$$F = \bar{P}\bar{Q} + PQ$$
$$= \overline{\overline{\bar{P}\bar{Q} + PQ}}$$
$$= \overline{\overline{\bar{P}\bar{Q}} \,.\, \overline{PQ}}$$



প্রশ্ন ▶ ৭৪ আইসিটি স্যার বুলিয়ান অ্যালজেবরা ও সাধারণ অ্যালজেবরার পার্থক্য ক্লাসে আলোচনা করার পর একটি সমীকরণ লিখলেন $F = \bar{x}y + xy\bar{z}$ এবং তার লজিক চিত্র অংকন করলেন এবং বিভিন্ন লজিক চিত্র থেকে লজিক ফাংশন তৈরি শেখালেন।

[শেখ ফজিলাতুন্নেসা সরকারি মহিলা কলেজ, গোপালগঞ্জ]

ক. লজিক গেইট বলতে কী বোঝ? ১

খ. প্রমাণ করো যে, $A + \bar{A} = 1$ ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে প্রমাণ করো যে, $F + \bar{F} = 1$ ৩

ঘ. উদ্দীপকের ফাংশনটির লজিক চিত্র তৈরি করো এবং ব্যবহৃত গেইটগুলোর বর্ণনা দাও। ৪

৭৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহারিক প্রয়োগের জন্য যে সকল ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিট ব্যবহার করা হয় তাকে লজিক গেইট বলে। অন্যভাবে বলা যায়, যুক্তিভিত্তিক সংকেতের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করার জন্য যে সকল ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিট ব্যবহার করা হয় তাকে লজিক গেইট বলে।

খ $A+\bar{A}=1$ এর ক্ষেত্রে, A এর দুটি মান 0, 1 ধরে প্রমাণ করা যায়।
অর্থাৎ–
যখন, A =0 তখন, 0+1=1 আবার
যখন, A =1 তখন 1+0=1 হয়।

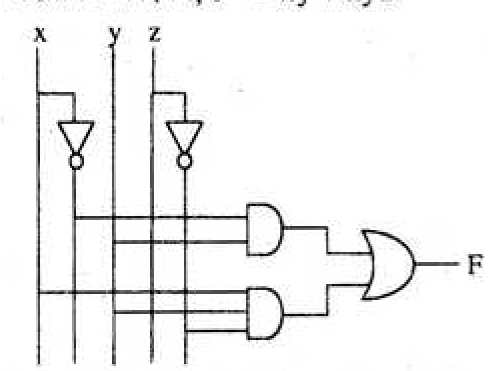
গ উদ্দীপকে দেয়া আছে,

$$F = \bar{x}y + xy\bar{z}$$
$$= y(\bar{x} + x\bar{z})$$
$$= y(\bar{x} + \bar{z}) \quad \left[\text{বিভাজন উপপাদ্য অনুসারে, } \bar{A} + A\bar{B} = \bar{A} + \bar{B}\right]$$
$$= y\,\overline{xz}$$
$$\therefore \bar{F} = \overline{y\,\overline{xz}}$$
$$= \bar{y} + xz$$

এখন, L.H.S = $F + \bar{F}$

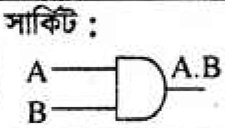
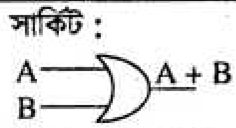
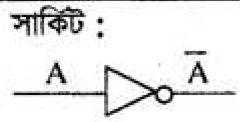
$$= y\overline{xz} + \bar{y} + xz$$
$$= y(\overline{xy}) + xz + \bar{y}$$
$$= [\overline{xz} + xz] \cdot [y + xz] + \bar{y}$$
$$= 1 \cdot (y + xz) + \bar{y}$$
$$= 1 + xz$$
$$= 1$$
$$= \text{RHS}$$

ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত ফাংশন, $F = \bar{x}y + xy\bar{z}$

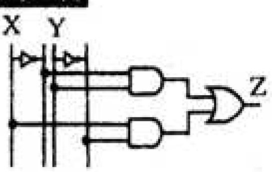


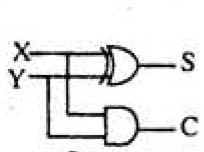
ফাংশনটির লজিক সার্কিটে তিনটি মৌলিক লজিক গেইট ব্যবহৃত হয়েছে।

১. AND
২. OR এবং
৩. NOT

AND	OR	NOT
যৌক্তিক গুণের গেইট	যৌক্তিক যোগের গেইট	প্রদত্ত ইনপুটের বিপরীত ফলাফল প্রদান করে।
সার্কিট : 	সার্কিট : 	সার্কিট : 

প্রশ্ন ▶ ৭৫







চিত্র : ক চিত্র : খ

দৃশ্যকল্প-০১ দৃশ্যকল্প-০২

[শহীদ সৈয়দ নজরুল ইসলাম কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. Not Gate কী? ১

খ. ২টি চলকের ক্ষেত্রে ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য ব্যাখ্যা কর। ২

গ. দৃশ্যকল্প-০১ এর আউটপুট যে গেইট নির্দেশ করে তা বিশ্লেষণ কর। ৩

ঘ. দৃশ্যকল্প-০২ এর ক্ষেত্রে চিত্র (ক) দ্বারা চিত্র (খ) ব্যাখ্যা কর।৪

৭৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিটে একটি ইনপুট দিয়ে আউটপুটে তার কমপ্লিমেন্ট পাওয়া যায় সেটিই Not Gate।

খ গণিতবিদ ডি-মরগ্যান বুলির বীজগণিতের উপর দুটি প্রয়োজনীয় সূত্র দেন। সূত্র দুটি হলো:

i. $\overline{A+B} = \bar{A}\,.\,\bar{B}$
অর্থাৎ, দুইটি চলকের যোগের কমপ্লিমেন্ট হলো তাদের প্রত্যেকের কমপ্লিমেন্টের গুণের সমান।

ii. $\overline{A\,.\,B} = \bar{A} + \bar{B}$
অর্থাৎ দুইটি চলকের গুণের কমপ্লিমেন্ট হলো তাদের প্রত্যেকের কমপ্লিমেন্টের যোগের সমান।

গ উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-০১ এর একটি লজিক বর্তনী দেওয়া আছে। বর্তনীটির আউটপুট হচ্ছে,
প্রথম অ্যান্ড গেইটের আউপুট $= \bar{x}y$
দ্বিতীয় অ্যান্ড গেইটের আউটপুট $= x\bar{y}$
অর গেইটের আউটপুট $= \bar{x}y + x\bar{y}$
অর্থাৎ বর্তনীটির আউটপুট $= \bar{x}y + x\bar{y}$। যা এক্স-অর গেইটের বুলিয়ান ফাংশনের সমান। অর্থাৎ উদ্দীপকে উল্লিখিত বর্তনীটি এক্স-অর গেইট নির্দেশ করে। অর্থাৎ, $Z = x \oplus y$

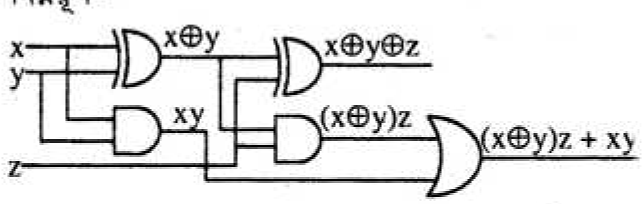
ঘ উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-২ এর চিত্র দুইটির মধ্যে প্রথম চিত্রে দুইটি বিটের মধ্যে এক্স-অর এবং অ্যান্ড করা হয়েছে। অর্থাৎ প্রথম চিত্রটি একটি হাফ-অ্যাডার নির্দেশ করে এবং দ্বিতীয় চিত্রটি একটি ফুল-অ্যাডার নির্দেশ করে। তাহলে চিত্র-ক এর আউটপুট:

$S = x \oplus y$
$C = xy$

আবার আমরা জানি, চিত্র-খ এর ফুল-অ্যাডারের আউটপুট:

$S = x \oplus y \oplus z$
$= (x \oplus y) \oplus z$
$C = xy + yz + zx$
$= (x \oplus y)z + xy$

অর্থাৎ চিত্র-ক দিয়ে চিত্র–খ বাস্তবায়ন করা সম্ভব। তাহলে বাস্তবায়িত বর্তনীটি নিম্নরূপ–



প্রশ্ন ▶ ৭৬ আতিক সাহেব $(123.4)_8$ টাকায় $(42)_{10}$টি আম ক্রয় করলেন। তার মধ্যে $(12)_{10}$ টি আম আতিক সাহেব সহকর্মীকে দিয়ে দিলেন। *[শহীদ সৈয়দ নজরুল ইসলাম কলেজ, ময়মনসিংহ]*

ক. BCD কোড কী? ১

খ. OR Logic Gate ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে আমের ক্রয়মূল্যকে ডেসিম্যালে প্রকাশ কর। ৩

ঘ. আতিক সাহেব দেয়ার পর কতটি আম রইল তা 2-এর পরিপূরক পদ্ধতিতে নির্ণয় কর। ৪

৭৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক দশমিক সংখ্যা প্রতিটি অঙ্ককে সমতুল্য বা সমান চার ডিজিটের বাইনারি সংখ্যা দ্বারা প্রকাশের পদ্ধতিকে BCD বলে।

খ বুলিয় বীজগণিতের অর (OR) অপারেশন বাস্তবায়নের জন্য ব্যবহৃত হয় অর গেইট। এতে একাধিক ইনপুট থাকে কিন্তু আউটপুট থাকে একটি। অর ইনপুট হচ্ছে যৌক্তিক যোগের গেইট। বুলিয়ান অ্যালজেবরার অর গেইটের আউটপুট– Y = A + B
অর গেইটের বুলিয়ান প্রতীক হচ্ছে।



গ উদ্দীপক অনুসারে আতিক সাহেব $(123.4)_8$ টাকার আম ক্রয় করেছিল। এটি একটি অক্টাল সংখ্যা। একে অক্টাল থেকে ডেসিম্যালে রূপান্তর নিম্নরূপ:

$(123.4)_8$
$= 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1}$
$= 64 + 16 + 3 + 0.5$
$= 83.5$

তাহলে আমের ক্রয়মূল্য ডেসিম্যাল $(83.5)_{10}$ টাকা।

ঘ আতিক সাহেব $(42)_{10}$ টি আম কিনেছিল কিন্তু সে তার এক সহকর্মীকে $(12)_{10}$ টি আম দিয়ে দিলো। ফলে তার কাছে আম অবশিষ্ট থাকলো:

$= (42)_{10} - (12)_{10}$
৮ বিটে $(42)_{10}$ এর বাইনারি $= 00101010$
৮ বিটে $(-12)_{10}$ এর বাইনারি $= 00001100$
$(-12)_{10}$ এর ১ এর পরিপূর $= 11110011$
$(-12)_{10}$ " ২ " " $= 11110011$
$+1$
11110100

অর্থাৎ তার কাছে অবশিষ্ট থাকলো $= 00101010$
$+ 11110100$
100011110

$\therefore (11110)_2$ বা $(30)_{10}$ টি আম।

প্রশ্ন ▶ ৭৭ (i) $(ABC.D)_{16}$ (ii) $(10101010)_2$ (iii) $(525.5)_8$
[প্রেসিডেন্ট প্রফেসর ড. ইয়াজউদ্দিন আহম্মেদ রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, মুন্সিগঞ্জ]

ক. বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ কী? ১

খ. বাইনারি যোগ আর বুলিয়ান যোগ এক নয়– ব্যাখ্যা কর। ২

গ. i ও ii এর যোগফল iii-এ প্রকাশ কর। ৩

ঘ. i, ii ও iii এর যোগফল $(7500)_{10}$ হতে কত কম বা বেশি গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর। ৪

৭৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ: বুলিয়ান অ্যালজেবরায় শুধুমাত্র বুলিয়ান যোগ ও গুণের সাহায্যে সমস্ত অঙ্ক করা যায়। যোগ ও গুণের ক্ষেত্রে বুলিয়ান অ্যালজেবরা কতকগুলো নিয়ম মেনে চলে। এ নিয়মগুলোকে বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ বলে।

খ বাইনারি যোগের ক্ষেত্রে ১+১ ব্যবহৃত হয়। এক্ষেত্রে ১+১=০ এবং ক্যারি ১ হয়।
বুলিয়ান যোগের ক্ষেত্রে ১+১=১ হয়। এতে বুঝা যাচ্ছে যে বুলিয়ান যোগ (+) চিহ্ন সাধারণত + চিহ্নকে বুঝায় না। বুলিয়ান যোগকে বলা হয় Logical Addition অথবা Logical OR Operation। এ থেকে বুঝা যায় যে, বাইনারি যোগ ও বুলিয়ান যোগ এক নয়।

গ iii নং সংখ্যাটি অক্টাল সংখ্যা i ও ii এর যোগফল iii এর প্রকাশ নিচে করা হলো—

i. $=(ABC.D)_{16} = A\ B\ C\ .\ D$

1010 1011 1100 1101

এখন, (1) + (ii) যোগ করি,

```
 101010111100·1101
       10101010·0000
 ------------------
 101101100110·1101
```

101 101 100 110 . 110 100
5 5 4 6 . 6 4

$\therefore (5546.64)_8$

ঘ i, ii ও iii এর যোগফল নিচে দেওয়া হলো—

i. $(ABC.D)_{16} = A.B.C.D$

$13 \times 16^{-1} = .8125$
$12 \times 16^{0} = 12.0$
$11 \times 16^{1} = 176.0$
$10 \times 16^{2} = 2560.0$
$= (2748.8125)_{10}$

ii. $(10101010)_2 = 1\,0\,1\,0\,1\,0\,1\,0$

$0 \times 2^0 = 00$
$1 \times 2^1 = 02$
$0 \times 2^2 = 00$
$1 \times 2^3 = 08$
$0 \times 2^4 = 00$
$1 \times 2^5 = 32$
$0 \times 2^6 = 00$
$1 \times 2^7 = 128$
$= (170)_{10}$

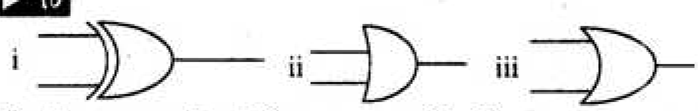
iii. $(525.5)_8 = 5\,2\,5\,.\,5$

$5 \times 8^{-1} = 0.625$
$5 \times 8^{0} = 5.0$
$2 \times 8^{1} = 16.0$
$5 \times 8^{2} = 320.0$
$= (341.625)_{10}$

$\therefore 2748.8125 + 170 + 341.625 = (3260.4375)_{10}$

$\therefore (7500)_{10}$ হতে $(7500 - 3260.4375)$
$= (4239.5625)_{10}$ কম।

প্রশ্ন ▶ ৭৮



[প্রেসিডেন্ট প্রফেসর ড. ইয়াজউদ্দিন আহমেদ রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, মুন্সিগঞ্জ]

ক. রেজিস্টার কী? ১

খ. 17 +1 = 20 ব্যাখ্যা কর। ২

গ. i নং উদ্দীপকের আউটপুট সমীকরণকে শুধুমাত্র NOR gate দ্বারা বাস্তবায়ন কর। ৩

ঘ. i, ii ও iii নং দ্বারা কোন যোগের বর্তনী বাস্তবায়ন সম্ভব? তার আউটপুট সমীকরণকে মৌলিক গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন কর। ৪

৭৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেজিস্টার হলো এক ধরনের ডিজিটাল বর্তনী যা কতকগুলো ফ্লিপ ফ্লপের সমন্বয়ে তৈরি করা হয়।

খ এটি একটি অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতির যোগ। দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে 17+1=18 হয়।
অক্টাল পদ্ধতিতে 17এর পরবর্তী সংখ্যা 20 বা দশমিক সংখ্যা পদ্ধতির সমতুল্য মান 18। অক্টাল পদ্ধতিতে যোগ করলে 17+1=20 হয়।

গ ১ নং উদ্দীপকের গেইটি হচ্ছে X-ORগেইট। উক্ত X-OR গেইটের দুইটি ইনপুট A ও B হলে আউটপুট হচ্ছে— $Y = A \oplus B$

$Y = \bar{A}B + A\bar{B}$

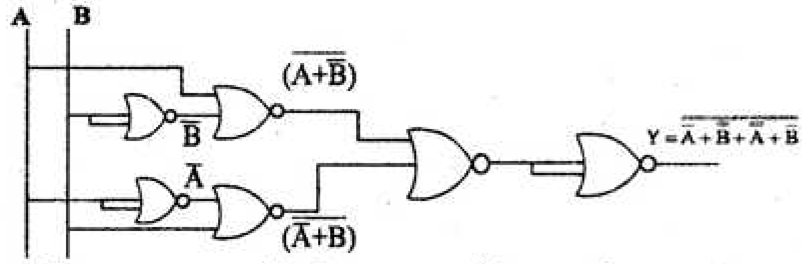
$= \overline{\overline{\bar{A}B + A\bar{B}}}$

$= \overline{\overline{(\bar{A}B)}\,.\,\overline{(A\bar{B})}}$

$= \overline{(\bar{\bar{A}} + \bar{B})\,.\,(\bar{A} + \bar{\bar{B}})}$

$= \overline{(A + \bar{B}).(\bar{A} + B)}$

$= \overline{(A + \bar{B})} + \overline{(\bar{A} + B)}$

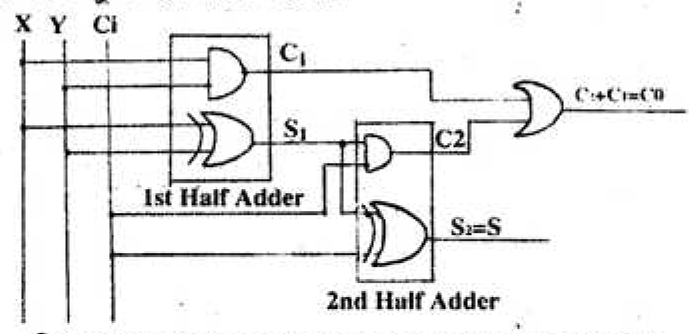


চিত্র: শুধু NOR গেইট দিয়ে XOR গেইট এর লজিক বাস্তবায়ন

ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত ব্লক চিত্র-১, চিত্র ২ ও চিত্র-৩ দ্বারা ফুল-অ্যাডার বাস্তবায়ন করা যায়। যা নিচে দেখানো হলো-

ফুল-অ্যাডারের ক্ষেত্রে ইনপুট X, Y, Ci এবং আউটপুট যোগফল S ও ক্যারি Co হলে: $S = X \oplus Y \oplus Ci$ ও $Co = Ci(X \oplus Y) + XY$। হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে একটি ফুল-অ্যাডার তৈরির জন্য দুটি হাফ-অ্যাডার ও একটি অর গেইট প্রয়োজন।

প্রথম হাফ-অ্যাডারের ইনপুট X ও Y থেকে যোগফল S1 ও ক্যারি C1 পাওয়া যায়। দ্বিতীয় হাফ-অ্যাডারের ইনপুট S1 ও Ci থেকে যোগফল S2 ও ক্যারি C2 পাওয়া যায়। দ্বিতীয় হাফ-অ্যাডারের যোগফলই হবে ফুল-অ্যাডারের যোগফল। ১ম ও ২য় হাফ-অ্যাডারের ক্যারি যোগ করে পাওয়া যাবে ফুল-অ্যাডারের ক্যারি।



চিত্র: হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে ফুল-অ্যাডারের বাস্তবায়ন

প্রথম হাফ-অ্যাডারের ক্ষেত্রে: $S1 = X \oplus Y$ এবং $C1 = XY$

দ্বিতীয় হাফ-অ্যাডারের ক্ষেত্রে:

$S2 = S1 \oplus Ci \quad = X \oplus Y \oplus C1 \quad = S$

এবং $C2 = S1Ci \quad = (X \oplus Y)Ci$

আবার, $C_O = C2 + C1$

$= S1C_i + XY$

$= (X \oplus Y)\,C_i + XY$

$= (\bar{X}Y + X\bar{Y})Ci + XY(\bar{Ci} + Ci)$

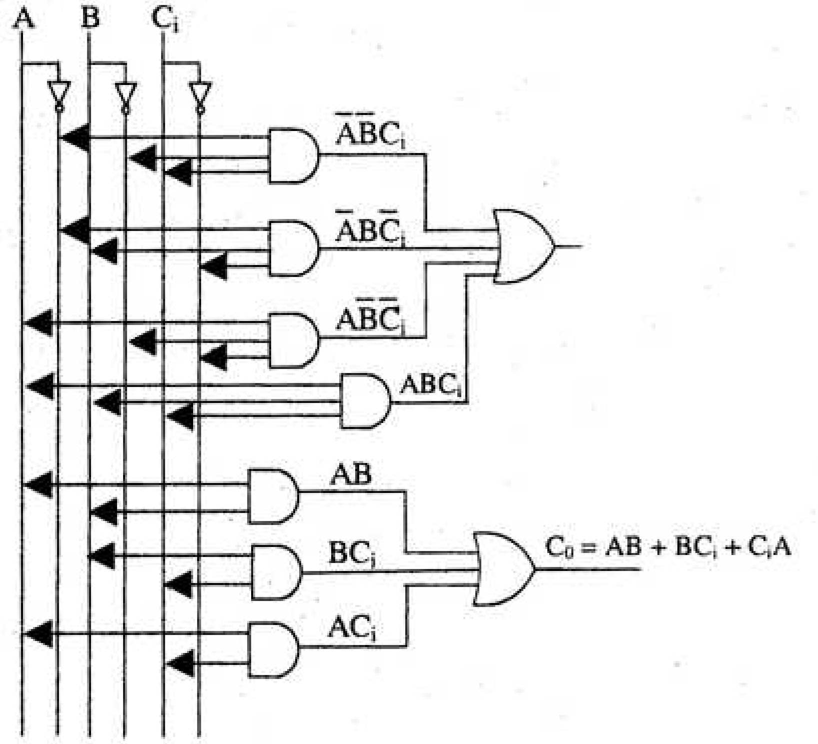
$= (\bar{X}Y + X\bar{Y})Ci + XY(\bar{Ci} + Ci)$

$= \bar{X}YCi + X\bar{Y}Ci + XY\bar{Ci} + XYCi$

সুতরাং, Full Adder-এর আউটপুট Co=C1+C2

যোগফল S=S2 এর ক্যারি

এই আউটপুট সমীকরণকে মৌলিক গেইট দ্বারা নিচে বাস্তবায়ন করা হলো-



প্রশ্ন ▶ ৭৯ কাজল ও জেবুর বর্তমান বয়স যথাক্রমে $(১৮)_৯$ ও $(১৬)_৭$ বছর। আবার সজল জেবুর চেয়ে $(৫)_{১০}$ বছরের বড়।

[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, রংপুর]

ক. কোড কাকে বলে? ১

খ. "কম্পিউটার সকল কাজ যোগের মাধ্যমে করে" বুঝিয়ে লিখো। ২

গ. উদ্দীপকে সজলের বয়স ১০ ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতিতে ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে কাজল ও জেবুর মধ্যে কে ছোট? ২ এর পরিপূরক পদ্ধতির আলোকে বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৭৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো তথ্যকে (অক্ষর, অংক, শব্দ এবং অন্যান্য চিহ্ন) সংক্ষিপ্ত বা গোপনীয়তার সাথে প্রকাশের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিকে কোড বলে।

খ কোনো সংখ্যার সাথে অন্য একটি সংখ্যা যত বার যোগ করলে যে কাজ হয় সেই সংখ্যাকে ততবার গুণ করলে একই ফলাফল পাওয়া যায়। সুতরাং গুণের কাজ যোগের মাধ্যমে করা সম্ভব। কোনো বাইনারি সংখ্যার ১-এর পরিপূরকের সাথে ১ যোগ করে যে মান পাওয়া যায় তাকে ২-এর পরিপূরক বলে। ২-এর পরিপূরক হলো কোনো সংখ্যার ঋণাত্মক মানের বাইনারি মান। কোনো সংখ্যাকে ঋণাত্মক করতে পারলে উক্ত ঋণাত্মক সংখ্যাকে যোগ করলে আসলে তা বিয়োগের কাজ হয়। সুতরাং ২-এর পরিপূরক ব্যবহার করে যোগের মাধ্যমে বিয়োগের কাজ করা যায়। আবার নির্দিষ্ট সংখ্যা হতে ঐ একই সংখ্যা বার বার বিয়োগ করা আর উক্ত সংখ্যাকে তত দিয়ে ভাগ করলে একই ফলাফল পাওয়া যাবে। অর্থাৎ একই সংখ্যা হতে একই সংখ্যা বার বার বিয়োগের সংক্ষিপ্ত রূপ হচ্ছে ভাগ করা। ভাগ করার কাজটি বিয়োগের মাধ্যমে করা যায়। আবার বিয়োগের কাজটি যোগের মাধ্যমে করা কাজ। সুতরাং বলা যায়, কম্পিউটারে যোগের মাধ্যমে বিভিন্ন গাণিতিক কাজ করা যায়।

গ জেবুর বয়স,

$(16)_7$
$=1\times7^1+6\times7^0$
$=7+6$
$=(13)_{10}$

সজলের বয়স = 13+5=18

সজলের বয়স ১০ ভিত্তিক সংখ্যা $(18)_{10}$।

ঘ কাজলে বয়স,

$(18)_9$
$=1\times9^1+8\times9^0$
$=9+8$
$=(17)_{10}$

জেবুর বয়স,

$(16)_7$
$=1\times7^1+6\times7^0$
$=7+6$
$=(13)_{10}$

যেহেতু কাজলের বয়স দশমিকে ১৭ বছর এবং জেবুর বয়স দশমিকে ১৩ বছর। সুতরাং কাজল জেবুর চেয়ে দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে ১৭-১৩=৪ বছরের বড়।

নিচে ২'এর পরিপূরকে বিশ্লেষণ করা হলো।

$(17)_{10}$
$=(10001)_2$
$=(00010001)_2$ [৪ বিট রেজিস্টারের জন্য]

আবার,

$(13)_{10}$
$=(1101)_2$
$=(00001101)_2$ [৪ বিট রেজিস্টারের জন্য]

00001101 এর ১'এর পরিপূরক 11110010
+1

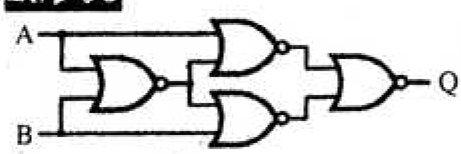
00001101 এর ২'এর পরিপূরক 11110011

এখন,

```
  00010001
  11110011
 100000100
```

ক্যারিবিট বাদে বিয়োগফল বাইনারিতে 0000100 বা 100 যা দশমিক 4 এর সমান।

প্রশ্ন ▶ ৮০



চিত্র-১



চিত্র-২

[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, রংপুর]

ক. এনকোডার কাকে বলে? ১

খ. "১ + ১ = ১" কেন? বুঝিয়ে লিখো। ২

গ. উদ্দীপকে চিত্র-১ এ সামগ্রিকভাবে একটিমাত্র লজিক গেইটকে উপস্থাপন করা যায় ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে চিত্র-২ ব্যবহার করে একটি ফুল-অ্যাডার তৈরি সম্ভব কি-না? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৮০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ডিজিটাল বর্তনীর মাধ্যমে মানুষের বোধগম্য ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরিত করা হয় অর্থাৎ আনকোডেড (Uncoded) ডেটাকে কোডেড (Coded) ডেটায় পরিণত করা হয় তাকে এনকোডার বলে।

খ বুলিয়ান অ্যালজেবরার অর অপারেশনে, দুইয়ের অধিক চলকের বেলায়, যেকোনো একটি চলক সত্য হলে অর অপারেশন এর ফল সত্য হয়। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় সত্যকে 1 এবং মিথ্যাকে 0 দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। এখানে 0 এবং 1 কোনো সংখ্যা নয় এরা আসলে লজিক লেভেল। সুতরাং বুলিয়ান অ্যালজেবার অর অপারেশন অনুসারে 1+1=1 হয়।

গ উদ্দীপকের আউটপুট হলো,

$\overline{A+\overline{(A+B)}}+\overline{B+\overline{(A+B)}}$

$=\overline{A}.\overline{\overline{(A+B)}}+\overline{B}.\overline{\overline{(A+B)}}$

$=\overline{\overline{A}(A+B)+\overline{B}(A+B)}$

$=\overline{A\overline{A}+\overline{A}B+A\overline{B}+B\overline{B}}$

$=\overline{\overline{A}B+A\overline{B}}$

$=\overline{A\oplus B}$

যা XNOR গেইটের লজিক ফাংশন। সুতরাং উদ্দীপকের চিত্র-১ কে একটি মাত্র XNOR গেইট দিয়ে উপস্থাপন করা যায়।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র হলো একটি হাফ-অ্যাডার। দুই বিট যোগ করার জন্য যে সমন্বিত বর্তনী ব্যবহৃত হয় তাকে হাফ-অ্যাডার বলে। আর দুই বিট যোগ করার পাশাপাশি যে সমন্বিত বর্তনী ক্যারি বিট যোগ করে তাকে ফুল-অ্যাডার বা পূর্ণ যোগ কারক বর্তনী বলে। দুটি হাফ-অ্যাডার দিয়ে একটি ফুল-অ্যাডার তৈরি করা যায়। নিচে হাফ-অ্যাডার দিয়ে ফুল-অ্যাডার বাস্তবায়ন দেখানো হলো।

প্রথম হাফ-অ্যাডারে ইনপুট A ও B এর যোগফল, S_1 এবং ক্যারি C_1

∴ প্রথম হাফ-অ্যাডারে, $S_1 = A\oplus B$ এবং $C_1 = A.B$

দ্বিতীয় হাফ-অ্যাডারে দুটি ইনপুট হলো S_1 ও C_i এবং আউটপুট যোগফল S_2 ও ক্যারি C_2

সুতরাং দ্বিতীয় Half Adder এ যোগফল, $S_2 = S_1\oplus C_i$

$= A\oplus B\oplus C_i$

এবং $C_2 = S_1C_i$

$= (A\oplus B).C_i$

ফুল-অ্যাডার এর যোগফল S ও ক্যারি C_0 হলে,

$S = A\oplus B \oplus C_i$

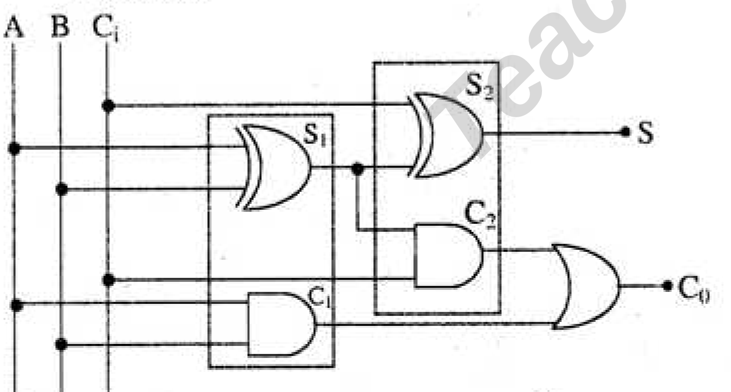
$= S_2$

এবং $C_0 = \overline{A}\,BC_i + A\overline{B}\,C_i + AB\overline{C_i} + ABC_i$

$= C_i(\overline{A}\,B + A\overline{B}\,) + AB\,(\overline{C_i} + C_i)$

$= C_i\,(A \oplus B) + AB$

$= C_2 + C_1$



চিত্র: হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে ফুল-অ্যাডার লজিক ডায়াগ্রাম

প্রশ্ন ▶৮১

A	B	P
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

A	B	Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

[সরকারি বেগম রোকেয়া কলেজ, রংপুর]

ক. রেজিস্টার কী? ১

খ. কম্পিউটার কীভাবে বিয়োগের কাজ করে? ২

গ. উদ্দীপকের গেইট দুটির সমন্বয়ে যে ব্যবস্থাটি হয় তার সত্যক সারণি লিখো ও মৌলিক গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন করো ৩

ঘ. উদ্দীপকের গেইট দুটির সমন্বয়ে একটি ফুল-অ্যাডার বাস্তবায়ন করো। ৪

৮১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেজিস্টার হলো কতকগুলো ফ্লিপ ফ্লপ এর সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট যা বাইনারি তথ্যকে সংরক্ষণ করে থাকে। রেজিস্টার এক প্রকার মেমোরি ডিভাইস। সাধারণত মাইক্রোপ্রসেসর ডেটা প্রক্রিয়াকরণের সময় অস্থায়ীভাবে রেজিস্টারে ডেটা সংরক্ষণ করে।

খ কোনো বাইনারি সংখ্যার ১'এর পরিপূরকের সাথে ১ যোগ করে যে মান পাওয়া যায় তাকে ২'এর পরিপূরক বলে। ২'এর পরিপূরক হলো কোনো সংখ্যার ঋনাত্মক মানের বাইনারি মান। কোনো সংখ্যাকে ঋনাত্মক করতে পারলে উক্ত ঋনাত্মক সংখ্যাকে যোগ করলে আসলে তা বিয়োগের কাজ হয়। সুতরাং ২-এর পরিপূরক ব্যবহার করে যোগের মাধ্যমে বিয়োগের কাজ করা যায়।

গ প্রথম সত্যক সারণি হতে পাই,

$P = \overline{A}B + A\overline{B}$

$= A \oplus B$

যা XOR গেইটের লজিক ফাংশন। সুতরাং প্রথম সত্যক সারণি XOR গেইট প্রকাশ করে।

দ্বিতীয় সত্যক সারণি হতে পাই,

Q=AB

যা AND গেইটের লজিক ফাংশন। সুতরাং ২য় সত্যক সারণি AND গেইট প্রকাশ করে।

XOR গেইট এবং AND গেইট দিয়ে হাফ-অ্যাডার বাস্তবায়ন করা সম্ভব।

দুই বিট যোগ করার জন্য যে সমন্বিত বর্তনী ব্যবহৃত হয় তাকে হাফ-অ্যাডার বলে। হাফ-অ্যাডারের দুটি ইনপুট ও দুটি আউটপুট থাকে। আউটপুট দুটির মধ্যে একটি যোগফল বা সাম (Sum) অপরটি (Carry) ক্যারি।

মনে করো, একটি হাফ-অ্যাডার (Half Adder) বর্তনীর A ও B দুটি ইনপুটের যোগফল P ও ক্যারি Q। নিচে Half Adder-এর সত্যক সারণি দেখানো হলো-

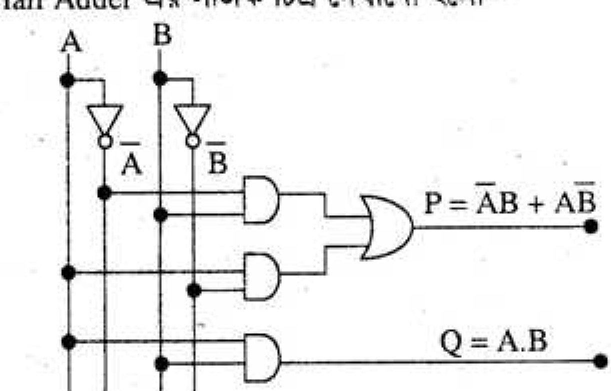
Input		Output	
A	B	P	Q
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

উপরোক্ত সত্যক সারণি থেকে পাই,

Half Adder এর সমীকরণ

$P = \overline{A}.B + A.\overline{B}$ এবং $Q = A.B$

নিচে Half Adder এর লজিক চিত্র দেখানো হলো—



চিত্র: মৌলিক গেইটের মাধ্যমে হাফ-অ্যাডারের লজিক

ঘ উদ্দীপকের গেইট দুটির সমন্বয়ে হাফ-অ্যাডার তৈরি করা যায়। আর দুটি হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে একটি ফুল-অ্যাডার বাস্তবায়ন করা যায়। দুই বিট যোগ করার পাশাপাশি যে সমন্বিত বর্তনী ক্যারি বিট যোগ করে তাকে ফুল-অ্যাডার বা পূর্ণ যোগ কারক বর্তনী বলে। এক্ষেত্রে ফুল-অ্যাডারে ইনপুট ৩টি এবং output ২টি, একটি S অপরটি C। তাহলে

ফুল-অ্যাডারে ইনপুট ৩টির মধ্যে একটি A আর একটি B এবং অপরটি C (ক্যারি C_i) এবং output দুটির একটি S অপরটি C_0 (out)।
দুটি হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে একটি ফুল-অ্যাডার তৈরি করা যায়। এখানে Carry out এর জন্য অতিরিক্ত OR গেইট যুক্ত করা হয়েছে।
প্রথম হাফ-অ্যাডারে ইনপুট A ও B এর যোগফল, S_1 এবং ক্যারি C_1

$\therefore$ প্রথম হাফ-অ্যাডারে, $S_1 = A \oplus B$ এবং $C_1 = A.B$

দ্বিতীয় হাফ-অ্যাডারে দুটি ইনপুট হলো S_1 ও C_i এবং আউটপুট যোগফল S_2 ও ক্যারি C_2

সুতরাং দ্বিতীয় Half Adder এ যোগফল, $S_2 = S_1 \oplus C_i$

$$= A \oplus B \oplus C_i$$

এবং $C_2 = S_1 C_i$

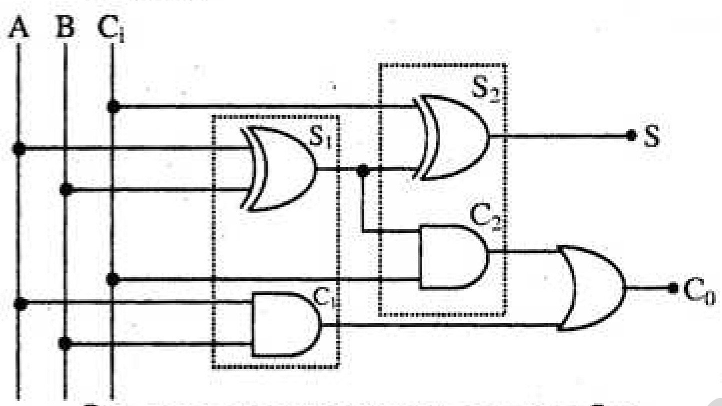
$$= (A \oplus B).C_i$$

ফুল-অ্যাডার এর যোগফল S ও ক্যারি C_0 হলে,

$$S = A \oplus B \oplus C_i$$
$$= S_2$$

এবং $C_0 = \bar{A}\,BC_i + A\bar{B}\,C_i + AB\bar{C_i} + ABC_i$

$$= C_i(\bar{A}\,B + A\bar{B}\,) + AB\,(\bar{C_i} + C_i)$$
$$= C_i\,(A \oplus B) + AB$$
$$= C_2 + C_1$$



চিত্র: হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে ফুল অ্যাডার লজিক

প্রশ্ন ▶৮২ প্রাকৃতিক দুর্যোগের কারণে সবজি চাষীদের ব্যাপক ক্ষতি হয়েছে। কৃষক রবির $(204)_{10}$ হেক্টর জমির আলু, জামিলের $(253.2)_8$ হেক্টর জমির সরিষা, হাসিবের $(E3.2)_{16}$ হেক্টর জমির টমেটো এবং জলিলের $(110)_2$ হেক্টর জমির শসা নষ্ট হয়েছে।

[সরকারি বেগম রোকেয়া কলেজ, রংপুর]

ক. সুডো কোড কী? ১

খ. অনুবাদক হিসেবে কম্পাইলার অধিক উপযোগী– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. কৃষক রবির জমির পরিমাণ কে 2'Complement পদ্ধতিতে ঋণাত্মক করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের কার ক্ষতি বেশি হয়েছে?– বিশ্লেষণপূর্বক মত দাও। ৪

৮২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামের ধরণ ও কার্যাবলি তুলে ধরার জন্য প্রোগ্রামিং-এর মত কিন্তু প্রোগ্রামিং নয় এমন কিছুসংখ্যক নির্দেশ/ কোড বা স্টেটমেন্টের সমাহারকেই সুডোকোড বলে।

খ কম্পাইলার সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে একবারে অনুবাদ করে এবং সবগুলো ভুল একসাথে প্রদর্শন করে। প্রোগ্রাম নির্বাহে কম সময় লাগে এবং অনুবাদকৃত প্রোগ্রামটি পূর্ণাঙ্গ মেশিন প্রোগ্রামে রূপান্তরিত করে। এছাড়া একবার কম্পাইল অর্থাৎ রূপান্তর করার পর পুনরায় কম্পাইল করার প্রয়োজন হয় না ফলে অনুবাদক প্রোগ্রাম হিসেবে কম্পাইলার বেশি উপযোগী।

গ কৃষক রবির জমির পরিমাণ $(204)_{10}$

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
204 ÷ 2	102	0
102 ÷ 2	51	0
51 ÷ 2	25	1
25 ÷ 2	12	1
12 ÷ 2	6	0
6 ÷ 2	3	0
3 ÷ 2	1	1
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (204)_{10} = (11001100)_2$ [16 বিট রেজিস্টারের জন্য]
$=(00000000\ 11001100)_2$

00000000 11001100 এর ১'এর পরিপূরক 1111111100110011
$+\ 1$

00000000 11001100 এর ২'এর পরিপূরক 1111111100110100

$\therefore (-204)_{10} = (1111111100110100)_2$

ঘ জামিলের ক্ষতি হয়েছে,

$(253.2)_8$
$=2\times8^2+5\times8^1+3\times8^0+2\times8^{-1}$
$=128+40+3+.25$
$=(171.25)_{10}$

হাসিবের ক্ষতি হয়েছে,

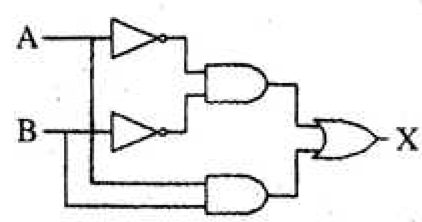
$(E3.2)_{16}$
$=E\times16^1+3\times16^0+2\times16^{-1}$
$=14\times16^1+3\times16^0+2\times16^{-1}$ [$\therefore E = 14$]
$=224+3+.125$
$=(227.125)_{10}$

জলিলের ক্ষতি হয়েছে,

$(110)_2$
$=1\times2^2+1\times2^1+0\times2^0$
$=1\times4+1\times2+0\times1$
$=(6)_{10}$

জামিলের ক্ষতি হয়েছে $(171.25)_{10}$ হেক্টর, হাসিবের $(227.125)_{10}$হেক্টর এবং জলিলের $(6)_{10}$ হেক্টর জমির ফসল। সুতরাং সবচেয়ে বেশি ক্ষতি হয়েছে হাসিবের জমির।

প্রশ্ন ▶৮৩



[সরকারি বেগম রোকেয়া কলেজ, রংপুর]

ক. ডেটাবেজ কী? ১

খ. প্রাইমারি কি ও ফরেন কি ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের লজিক সার্কিটটির সমীকরণ লিখো ও তার সত্যক সারণি দেখাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকের X কে শুধুমাত্র NAND ও NOR গেইট দিয়ে বাস্তবায়ন করো।

৮৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক Data শব্দের অর্থ হচ্ছে উপাত্ত এবং Base শব্দের অর্থ হচ্ছে ঘাঁটি বা সমাবেশ। শাব্দিক অর্থে ডেটাবেজ হচ্ছে কোনো সম্পর্কযুক্ত বিষয়ের উপর ব্যাপক উপাত্তের সমাবেশ। পরস্পর সম্পর্কযুক্ত এক বা একাধিক ফাইল বা টেবিল নিয়ে গঠিত হয় ডেটাবেজ।

খ যে অ্যাট্রিবিউট বা কি দিয়ে কোন নির্দিষ্ট এনটিটিকে সম্পূর্ণরূপে শনাক্ত করা যায়, তাকে প্রাথমিক বা প্রাইমারি কি বলে। প্রাইমারি কি ফিল্ডের প্রতিটি তথ্য ভিন্ন হতে হয় অর্থাৎ কোন ডুপ্লিকেট তথ্য থাকতে পারে না। যদি ডেটাবেজের একটি টেবিলের প্রাইমারি কি অন্য ডেটা টেবিলে সাধারণ কি হিসেবে ব্যবহৃত হয় তাহলে প্রথম ফাইলের প্রাইমারি কি-কে দ্বিতীয় ফাইলের জন্য ফরেন কি বলা হয়।

গ উদ্দীপক হতে পাই,

$x = \overline{A}\,\overline{B} + AB$

নিম্নে সত্যক সারণি দেওয়া হলো-

A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	$\overline{A}\,\overline{B}$	AB	$x = \overline{A}\,\overline{B} + AB$
0	0	1	1	1	0	1
0	1	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1

ঘ উদ্দীপকে হতে পাই,

$x = \overline{A}\,\overline{B} + AB$

$= \overline{A \oplus B}$

যা XNOR গেইটের লজিক ফাংশন।

শুধু ন্যান্ড গেইট দ্বারা X-NOR গেইটের বাস্তবায়ন-

এক্স-নর গেইটের ক্ষেত্রে আমরা জানি,

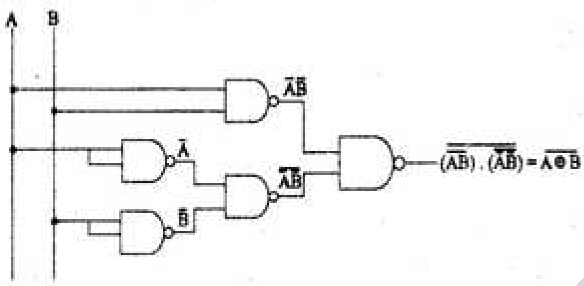
$Y = \overline{A \oplus B}$

$= \overline{\overline{\overline{A}B + A\overline{B}}}$

$= AB + \overline{A}\,\overline{B}$

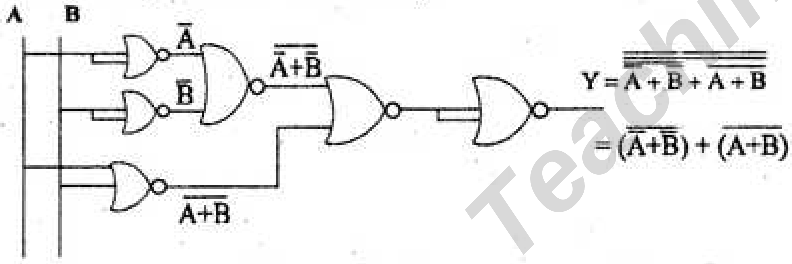
$= \overline{\overline{AB + \overline{A}\,\overline{B}}}$

$= \overline{\overline{(AB)}.\overline{(\overline{A}\,\overline{B})}}$



শুধু ন্যান্ড গেইট দ্বারা X-NOR গেইটের বাস্তবায়ন হলো।

এক্স-নর গেইটের ক্ষেত্রে আমরা জানি,



চিত্র: শুধু NOR মৌলিক গেইট দিয়ে X-NOR গেইটের লজিক বাস্তবায়ন

প্রশ্ন ▶ ৮৪ বনি তার মামার কাছে $(1E)_{16}$ ও $(35)_8$ সংখ্যা দুটির যোগফল জানতে চাইল। মামা যোগফল দেখালো এবং বললো কম্পিউটারের অভ্যন্তরে সমস্ত গাণিতিক কর্মকাণ্ড যেমন— যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ হয় একটি মাত্র অপারেশনের মাধ্যমে, তাছাড়া যোগের ক্ষেত্রেও একই ধরনের সার্কিট ব্যবহৃত হয়।

[কালেক্টরেট স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

ক. টেলিমেডিসিন কী? ১

খ. কোন ট্রান্সমিশন ব্যয়বহুল কেন? ২

গ. মামা যে অপারেশনের ইঙ্গিত দিয়েছেন তার সাহায্যে উদ্দীপকের সংখ্যা দুটি বিয়োগ করো। ৩

ঘ. মামার বলা সার্কিট দিয়ে সংখ্যা দুটির যোগের প্রক্রিয়া দেখাও। ৪

৮৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ভিডিও কনফারেন্সিং, ইন্টারনেট ইত্যাদি প্রযুক্তির সাহায্যে বহু দূরবর্তী স্থান থেকেও চিকিৎসা সুযোগ প্রদান ও গ্রহণ করাকে টেলিমেডিসিন বলা হয়।

খ সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন ব্যয়বহুল। কারণ, সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবস্থায় প্রেরক স্টেশনে প্রথমে ডেটাকে কোনো প্রাথমিক স্টোরেজ ডিভাইসে সংরক্ষণ করে নেয়া হয়। যাতে এখানে ক্যারেক্টারসমূহ ব্লক বাধতে পারে। অতঃপর ডেটার ক্যারেক্টার সমূহকে ব্লক (যাকে প্যাকেটও বলা হয়) আকারে ভাগ করে প্রতিবারে একটি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয়। সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশনে অতিরিক্ত প্রাথমিক স্টোরেজ ডিভাইস ব্যবহার করার ফলে খরচ বেশি হয়।

গ মামা যে অপারেশনের ইঙ্গিত দিয়েছেন তা হলো ২'এর পরিপূরক। নিচে ২'এর পরিপূরকের সাহায্যে উদ্দীপকের সংখ্যা দুটি বিয়োগ করা হলো।

$(1E)_{16}$

$=(0001\ 1110)_2$ [৮ বিট রেজিস্টারের জন্য]

আবার,

$(35)_8$

$=(011\ 101)_2$

$=(0001\ 1101)_2$

1110 0010 [১'এর পরিপূরক]

+1

1110 0011 [২'এর পরিপূরক]

$(-35)_8=(1110\ 0011)_2$

এখন,

$(1E)_{16}=(0001\ 1110)_2$

$(-35)_8=(1110\ 0011)_2$

10000 0001

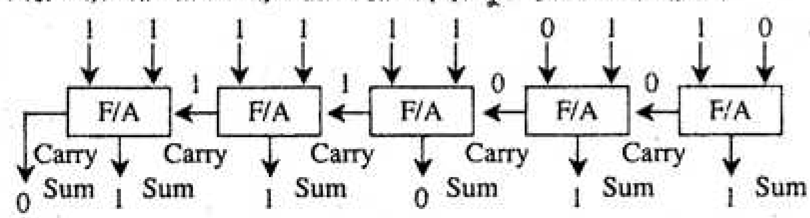
ক্যারি বিট বিবেচনায় করা হয় না।

২'এর পরিপূরকের সাহায্যে উদ্দীপকের 1E, $(35)_8$ সংখ্যা দুটি বিয়োগফল হলো 0000 0001 বা 1।

ঘ মামা যে সার্কিটের কথা বলেছে তা হলো অ্যাডার। অ্যাডার হলো এমন একটি সার্কিট যা বাইনারি যোগের কাজ করে।

উদ্দীপকের সংখ্যা দুটি হলো $1E=(00011110)_2=(11110)_2$ এবং $(35)_8=(011101)_2=(11101)_2$

নিচে অ্যাডার সার্কিট ব্যবহার করে সংখ্যা দুটি যোগ করা হলো।



প্রশ্ন ▶ ৮৫ $X = \overline{A}\overline{B} + BC,\ Y = \overline{A}BC + ABC + AB + B\overline{C}$

[কালেক্টরেট স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

ক. কোড কী? ১

খ. A + B + 1 = 1 ব্যাখ্যা করো। ২

গ. X-কে শুধু NOR গেইটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করে দেখাও। ৩

ঘ. "Y-কে বুলিয়ান অ্যালজেবরার সাহায্যে সরলীকরণ করার ফলে বর্তনী বাস্তবায়ন সহজ হয়েছে"— বিশ্লেষণ পূর্বক উক্তিটির সত্যতা যাচাই করো। ৪

৮৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো তথ্যকে (অক্ষর, অংক, শব্দ এবং অন্যান্য চিহ্ন) সংক্ষিপ্ত বা গোপনীয়তার সাথে প্রকাশের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিকে কোড বলে।

খ বুলিয়ান অ্যালজেবরা অনুসারে ১ এর সাথে যা কিছু যোগ করা হোক না কেন তার যোগফল ১ হবে। অর্থাৎ A + B + 1 = A + 1 = 1 (বুলিয়ান উপপাদ্যের যোগের ক্ষেত্রে, A + 1= 1, হয়)।

সুতরাং বুলিয়ান অ্যালজেবরা অনুসারে, A+B+1=1 হবে।

গ X কে শুধু NOR গেটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করে দেখানো হলো।

$X = \bar{A}\bar{B} + BC$

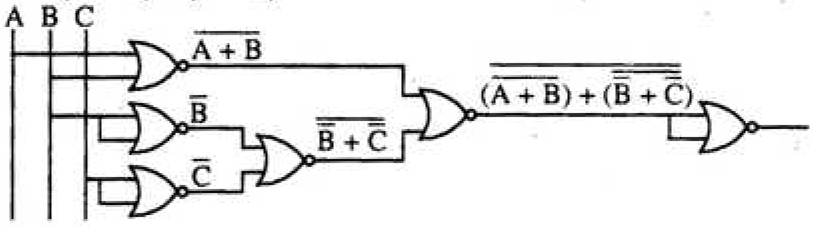
$= \overline{\overline{\bar{A}\bar{B} + BC}}$

$= \overline{\overline{\bar{A}\bar{B}} \cdot \overline{BC}}$

$= \overline{(A + B) \cdot (\bar{B} + \bar{C})}$

$= \overline{(A + B)} + \overline{(\bar{B} + \bar{C})}$

$= \overline{\overline{\overline{(A + B)} + \overline{(\bar{B} + \bar{C})}}}$



ঘ দেওয়া আছে,

$Y = \bar{A}BC + ABC + AB + B\bar{C}$

$= C(\bar{A}B + AB) + AB + B\bar{C}$

$= C.1 + AB + B\bar{C}$

$= C + B\bar{C} + AB$

$= B + C + AB$

$= B(1 + A) + C$

$= B + C$

লজিক ফাংশনগুলো লজিক গেইটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করা হয়। তাই লজিক্যাল ফাংশনগুলো সরল করা হলে লজিক গেইটের ব্যবহার সহজতর হয়। বুলিয়ান সূত্রের সাহায্যে জটিল লজিক্যাল এক্সপ্রেশন বা যুক্তি রাশিমালাকে সরলীকরণ করা যায়। বুলিয়ান রাশিমালাকে সরলীকরণের ফলে সংশ্লিষ্ট লজিক গেটের সংখ্যা কমে যায়, ফলে সময় এবং খরচ বেঁচে যায়। যেমন Y লজিক্যাল এক্সপ্রেশনকে লজিক গেইটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করতে গেলে ১টি নট গেইট, ৪টি অ্যান্ড গেইট এবং ১টি অর গেইট সহ মোট গেইট লাগে ৬টি। কিন্তু সরলীকরণের পর প্রাপ্ত লজিক এক্সপ্রেশনকে লজিক গেইটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করতে গেলে গেইট লাগে ১টি অর গেইট।

প্রশ্ন ▶ ৮৬ $X = \bar{A}B + A\bar{B}$

[আহম্মদ উদ্দিন শাহ শিশু নিকেতন স্কুল ও কলেজ, গাইবান্ধা]

ক. 4GL কী? ১

খ. অ্যালগরিদম কোডিং এর পূর্বশর্ত ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের X এর মান শুধু মাত্র NAND গেটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন কর। ৩

ঘ. সত্যক সারণির মাধ্যমে দেখাও যে, $\overline{\overline{\bar{A}B} \,.\, \overline{A\bar{B}}} = X$ ৪

৮৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক 4GL বলতে 4th Generation Language বা চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা বুঝায়। 4GL এর সাহায্যে সহজেই অ্যাপ্লিকেশন তৈরি করা যায়।

খ কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যা সমাধানের জন্য যুক্তিসম্মত ও ধাপে ধাপে সমাধান করার যে পদ্ধতি, তাকে অ্যালগরিদম বলা হয়।
অপরদিকে কোনো সমস্যাকে কম্পিউটার দ্বারা সমাধান করার জন্য প্রোগ্রামিং ভাষায় নির্দেশনা দেওয়াকেই বলে কোডিং। এক্ষেত্রে কোনো সমস্যাকে কম্পিউটার দ্বারা সমাধান করার পূর্বে অ্যালগরিদম অনুসরণ করলে যে সুবিধাগুলো পাওয়া যায়, তা হলো— সহজে প্রোগ্রামের উদ্দেশ্যে বোঝা যায়। সহজে প্রোগ্রামের ভুল নির্ণয় করা যায়। প্রোগ্রামের প্রবাহের দিক বোঝা যায়। জটিল প্রোগ্রাম সহজে রচনা করা যায়। প্রোগ্রাম পরিবর্তন ও পরিবর্ধনে সহায়তা করে। অর্থাৎ কোডিং করার পূর্বে অ্যালগরিদম অনুসরণ করলে অনেক সুবিধা পাওয়া যায়। তাই বলা যায় অ্যালগরিদম কোডিং বা প্রোগ্রামিং এর পূর্বশর্ত।

গ শুধু ন্যান্ড গেইট দ্বারা $Y = \bar{A}B + A\bar{B}$ বাস্তবায়ন নিচে করা হলো-
শুধু ন্যান্ড গেইট দ্বারা X-OR গেইট বাস্তবায়ন-
এক্স-অর গেইটের ক্ষেত্রে আমরা জানি,

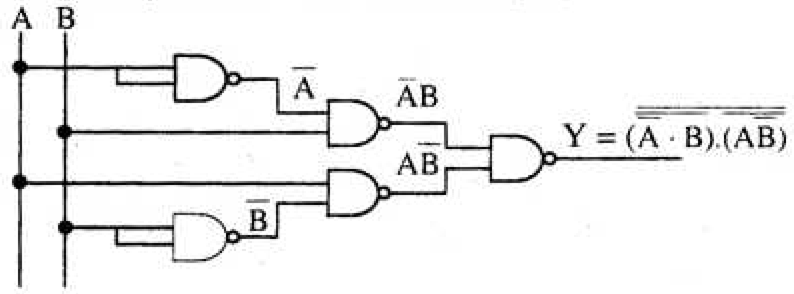
$Y = A \oplus B$

$= \bar{A}B + A\bar{B}$

$= \overline{\overline{\bar{A}B + A\bar{B}}}$

$= \overline{(\overline{\bar{A}B}).(\overline{A\bar{B}})}$

উপরের এক্স-অর ফাংশনটি পর্যবেক্ষণ করে শুধু ন্যান্ড গেইট দ্বারা নিচে এক্স-অর গেইটের লজিক সার্কিট তৈরি করা হলো।



ঘ সত্যক সারণির মাধ্যমে দেখান হলো $\overline{\overline{\bar{A}B} \,.\, \overline{A\bar{B}}} = X$

A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\bar{A}B$	$\overline{\bar{A}B}$	$A\bar{B}$	$\overline{A\bar{B}}$
0	0	1	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1
1	0	0	1	0	1	1	0
1	1	0	0	0	1	0	1

$\overline{\overline{\bar{A}B} \,.\, \overline{A\bar{B}}}$	$X = \bar{A}B + A\bar{B}$
0	0
1	1
1	1
0	0

প্রশ্ন ▶ ৮৭ ২০১৬ সালে প্রাকৃতিক দুর্যোগের কারণে সবজি চাষীদের ব্যাপক ক্ষতি হয়েছে। কৃষক আলীর $(42)_{10}$ হেক্টর জমির আলু, জামিলের $(253.2)_8$ হেক্টর জমির সরিষা, হাসিবের $(E3.2)_{16}$ হেক্টর জমির টামেটো এবং জলিলের $(110)_2$ হেক্টর জমির শসা নষ্ট হয়েছে।

[পুলিশ লাইন স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

ক. BCD কোড কী? ১

খ. NAND গেইট কে কেন সর্বজনীন বলা হয় ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত আলীর জমি থেকে জলিলের জমির ফসল নষ্টের পরিমাণ ২-এর পরিপূরকে বিয়োগ কর। ৩

ঘ. উদ্দীপক অনুযায়ী জামিল ও হাসিবের মধ্যেকার ফসলের বেশি ক্ষতি হয়েছে এবং তা কত? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৮৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক BCD শব্দ সংক্ষেপটির পূর্ণরূপ হলো Binary Coded Decimal। দশমিক সংখ্যার প্রতিটি অংককে সমতুল্য চার (৪) বিট বাইনারি সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করাকে BCD কোড বলে।

খ NAND Gate হলো AND গেইট ও NOT গেইটের সমন্বয়ে গঠিত। NAND গেইট কে সর্বজনীন গেইট বলা হয়। কারণ শুধু ন্যান্ড গেইট দিয়েও যে কোনো সার্কিট তৈরি সম্ভব। এর কারণ ন্যান্ড গেইট দিয়ে অর, অ্যান্ড এবং নট গেইট বাস্তবায়ন সম্ভব। এ কারণে, ন্যান্ড গেইটকে সর্বজনীনতা নামে পরিচিত।

গ উদ্দীপক অনুযায়ী আলীর জমির ফসল নষ্ট হয়েছে-
$(৪২)_{১০} = (০০১০১০১০)_২$
জলিলের নষ্ট হয়েছে-
$(১১০)_২ = (০০০০০১১০)_২$
$(১১০)_২$ = এর আট বিট বিশিষ্ট বাইনারি মান = ০০০০০১১০
১ এর বাইনারি পরিপূরক = ১১১১১০০১
= +১
$(১১০)_২$ এর ২ এর বাইনারি পরিপূরক = ১১১১১০১০
আলীর জমি = ০০১০১০১০
জলিলের জমি = (-) ১১১১১০১০
= ১০০১০০১০০
অতিরিক্ত ক্যারিবিট বিবেচনা করা হয় না। উত্তর: ০০১০০১০০।

ঘ উদ্দীপকের জামিলের মোট জমি ক্ষতি হয়েছে $(২৫৩.২)_৮$ হেক্টর।

$(২৫৩.২)_৮ = (?)_{১০}$

$= ২ \times ৮^২ + ৫ \times ৮^১ + ৩ \times ৮^০ + ২ \times ৮^{-১}$

$= ২ \times ৬৪ + ৪০ + ৩ + .২৫০$

$= ১২৮ + ৪০ + ৩ + .২৫$

$= (১৭১.২৫)_{১০}$

$\therefore (২৫৩.২)_৮ = (১৭১.২৫)_{১০}$

বা, $(১৭১.২৫)_{১০}$ হেক্টর।

আবার, হাসিবের মোট জমি ক্ষতি হয়েছে

$(E৩.২)_{১৬}$ হেক্টর

$(E৩.২)_{১৬} = (?)_{১০}$

$= E \times ১৬^১ + ৩ \times ১৬^০ + ২ \times ১৬^{-১}$

$= ১৪ \times ১৬ + ৩ \times ১ + .১২৫$

$= ২২৪ + ৩ + .১২৫$

$= ২২৭.১২৫$

$\therefore (E৩.২)_{১৬} = (২২৭.১২৫)_{১০}$ হেক্টর

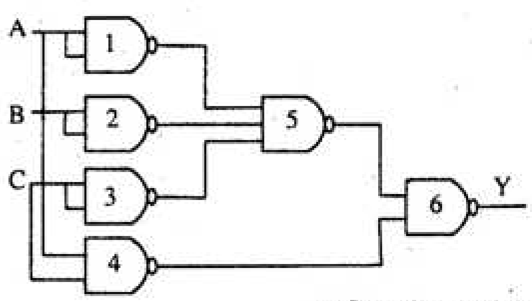
জামিলের চেয়ে হাসিবের জমির ক্ষতি হয়েছে

$= (২২৭.১২৫ - ১৭১.২৫)_{১০}$

$= (৫৫.৮৭৫)_{১০}$

সুতরাং, প্রাকৃতিক দুর্যোগের ফলে জামিলের থেকে হাসিবের $(৫৫.৮৭৫)_{১০}$ হেক্টর জমি ফসল বেশি ক্ষতি হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৮৮



[পুলিশ লাইন স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

ক. ডিবাগিং কী? ১

খ. $A\bar{B} + \bar{A}B$ বুলিয়ান সমীকরণটি কোন গেইটকে সমর্থন করে ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উপরের চিত্রটির প্রতিটি ধাপের আউটপুট নির্দেশপূর্বক Y এর মান বের কর। ৩

ঘ. উদ্দীপক থেকে ২নং গেইটটি বাদ দিয়ে প্রাপ্ত সমীকরণ সরলীকরণ করে মৌলিক গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন করা কি সম্ভব? বিশ্লেষণ কর। ৪

৮৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামের ভুলকে বলে বাগ (Bug)। প্রোগ্রামের ভুল সংশোধন করার প্রক্রিয়াকে বলে ডিবাগিং (Debuging)।

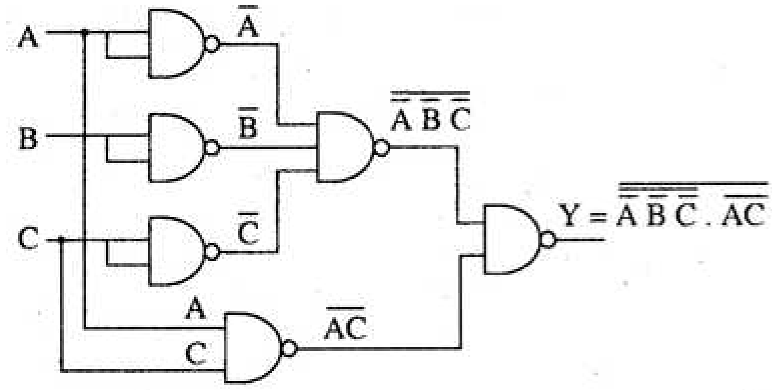
খ $A\bar{B} + \bar{A}B$ সমীকরণটি X-OR গেইটকে সমর্থন করে। কারণ X-OR গেইটের ইপুট A, B হলে,

আউটপুট– $Y = A \oplus B$

$= \bar{A}B + A\bar{B}$

অক্সঅর গেইট প্রায়ই অর গেইটের মতো কাজ করে। অক্সঅর গেইটের ইনপুটে জোড় সংখ্যক 1 থাকলে আউটপুট 0 হয়, আর বিজোড় সংখ্যক 1 থাকলে আউটপুট 1 হয়।

গ উপরের চিত্রটির প্রতিটি ধাপের আউটপুট নির্দেশপূর্বক Yএর মান নিচে নির্ণয় করা হলো–



ঘ $Y = \overline{\overline{\bar{A}\bar{C}}\ \overline{AC}}$

$= \overline{(\bar{\bar{A}} + \bar{\bar{C}}).(\bar{A} + \bar{C})}$

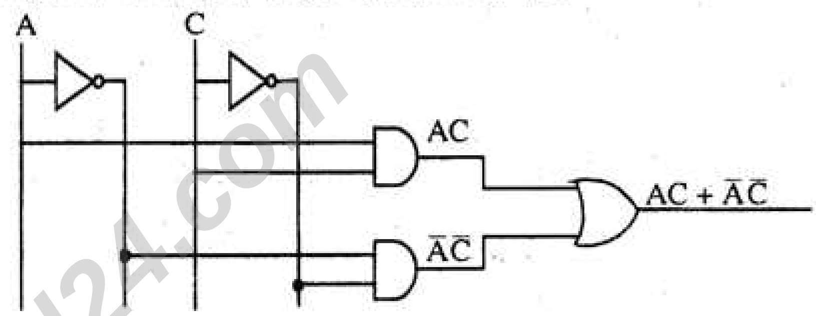
$= \overline{(A + C)(\bar{A} + \bar{C})}$

$= \overline{A.\bar{A} + A.\bar{C} + \bar{A}.C + C.\bar{C}}$

$= \overline{O + A\bar{C} + \bar{A}C + O}$

$\therefore Y = \overline{\bar{A}C + A\bar{C}} = \overline{A \oplus C} = AC + \bar{A}\bar{C}$

নিচে মৌলিক গেইটের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করা হলো–



প্রশ্ন ▶ ৮৯ শিক্ষক ক্লাসে বললেন কম্পিউটার বিজ্ঞানে বাইনারি খুবই গুরুত্বপূর্ণ। গুণ হলো বারবার যোগ করা এবং ভাগ হলো বার বার বিয়োগ করা। আবার এমন একটি পদ্ধতি আছে যা যোগের মাধ্যমেই বিয়োগের কাজ করা যায়। *[বি এ এফ শাহীন কলেজ, যশোর]*

ক. পূরক কী? ১

খ. বুলিয়ান অ্যালজেবরার সকল বৈধ সমীকরণ দ্বৈতনীতি মেনে চলে। ২

গ. উদ্দীপকে যে বিয়োগ পদ্ধতির কথা বলা হয়েছে তার গুরুত্ব সম্পর্কে লেখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত বিয়োগ পদ্ধতির সাহায্যে $(-৫৬)_{১০}$ থেকে $(৩৫)_{১০}$ বিয়োগ করো। ৪

৮৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বুলিয়ান অ্যালজেবরায় দুটি সম্ভাব্য মান ০ এবং ১। একটিকে অপরটির পূরক বলা হয়। পূরককে "-" অথবা "ˊ" দ্বারা প্রকাশ করা হয়। উদাহরণ স্বরূপ ১ এর পূরক ০ এবং ০ এর পূরক ১। গণিতের ভাষায় লেখা হয় A এর পূরক হলো A′ (অথবা $\bar{A}$)। যদি A এর মান 0 হয় তবে $\bar{A} = 1$ এবং যদি A এর মান 1 হয় তবে $\bar{A} = 0$। অতএব $1' = 0, 0' = 1$।

খ দ্বৈত নীতি (Duality Principle) ঃ অ্যান্ড এবং অর অপারেশনের সাথে সম্পর্ক যুক্ত সকল উপপাদ্য বা সমীকরণ দ্বৈতনীতি মেনে চলে। যদি একটি বৈধ সমীকরণ থাকে তাহলে ঐ বৈধ সমীকরণে নিম্নোক্ত দুইটি পরিবর্তন করে দ্বিতীয় আরেকটি বৈধ সমীকরণ পাওয়া যায়।

(a) অ্যান্ড (.) এবং অর (+) অপারেটর পরস্পর বিনিময় করে।

(b) 0 এবং 1 পরস্পর বিনিময় করে। যেমন– 0 + 1 = 1 অপারেটরগুলোর পরস্পর বিনিময় করে 1.0 = 0 ইহাও একটি বৈধ সমীকরণ।

গ উদ্দীপকে যে বিশেষ বিয়োগের পদ্ধতির কথা বলা হয়েছে তা ২' এর পরিপূরক পদ্ধতির বিয়োগ। এ পদ্ধতিতে যোগের মাধ্যমে বিয়োগের কাজ করা হয়।
কোন বাইনারি সংখ্যাকে ১ এর পরিপূরক বা উল্টিয়ে লিখে তার সাথে ১ যোগ করে যে বাইনারি সংখ্যা গঠন করা হয় তাকে ২ এর পরিপূরক গঠন বলে। কোন বাইনারি সংখ্যায় ২ এর পরিপূরক গঠনের ক্ষেত্রে প্রথমে সংখ্যাটির ১ এর পরিপূরক তৈরি করতে হয়। ১ এর পরিপূরকের সাথে ১ যোগ করতে হয়।

২ এর পরিপূরক গঠনের গুরুত্ব:

- প্রকৃত মান ও ১ এর পরিপূরক গঠনে ০ এর জন্য দুটি বাইনারি শব্দ (+০ ও -০) সম্ভব যা বাস্তবে অসম্ভব। বাস্তবে শুধু +০ আছে, -০ নেই। ২ এর পরিপূরক গঠনে এ ধরনের কোনো সমস্যা নেই।
- ২ এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়, তাই আধুনিক কম্পিউটারে ২ এর পরিপূরক গঠন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।
- ২ এর পরিপূরক পদ্ধতিতে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা ও চিহ্নবিহীন সংখ্যা যোগ করার জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়।
- ২ এর পরিপূরক সংখ্যার জন্য গাণিতিক সরল বর্তনী প্রয়োজন। সরল বর্তনী দামে সস্তা এবং দ্রুত গতিতে কাজ করে।

ঘ উদ্দীপকের বর্ণিত বিয়োগের পদ্ধতি হচ্ছে ২' এর পরিপূরক পদ্ধতির বিয়োগ। সুতরাং ২' এর পরিপূরক পদ্ধতিতে $(-৫৬)_{১০}$ থেকে $(৩৫)_{১০}$ বিয়োগ করা হলো—

$(-৫৬)_{১০} - (৩৫)_{১০}$
$= (-৫৬)_{১০} + (-৩৫)_{১০}$

$(৫৬)_{১০}$ = ০০১১১০০০ [৮ বিট ব্যবহার করে]
মানটি ঋণাত্মক অবস্থায় রয়েছে বিধায় ২' এর পরিপূরক করতে হবে,

১১০০০১১১ ⟶ ১ এর পরিপূরক
(+) ১

∴ $(-৫৬)_{১০}$ = ১১০০১০০০ ⟶ ২' এর পরিপূরক
$(৩৫)_{১০}$ = ০০১০০০১১ [৮ বিট ব্যবহার করে]
এই মানটিও ঋণাত্মক অবস্থায় রয়েছে বিধায় ২' এর পরিপূরক করতে হবে।

১১০১১১০০ ⟶ ১' এর পরিপূরক
(+) ১

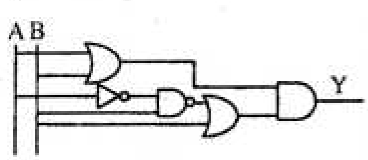
∴ $(-৩৫)_{১০}$ = ১১০১১১০১ ⟶ ২' এর পরিপূরক

এখন, $(-৫৬)_{১০}$	=		১	১	০	০	১	০	০	০
(+) $(-৩৫)_{১০}$	=		১	১	০	১	১	১	০	১
∴ $(-৯১)_{১০}$	=	১	১	০	১	০	০	১	০	১

অতিরিক্ত বিট   চিহ্ন বিট

অতিরিক্ত বিবেচনা করা হয় না। যেহেতু চিহ্ন বিট ১, সংখ্যাটি ঋণাত্মক। সংখ্যাটিকে ২' এর পরিপূরক করলে প্রকৃত মান পাওয়া যাবে।

প্রশ্ন ▶ ৯০



চিত্র-১

P	Q	R
0	0	0
0	1	1
1	1	0
1	1	0

চিত্র-২

[বি এ এফ শাহীন কলেজ, যশোর]

ক. চলক কী? ১
খ. ১.০ = ০ সার্কিটের সাহায্যে ব্যাখ্যা করো। ২
গ. ১নং চিত্রে (Y) এর সরলীকৃত মান নির্ণয় করো। ৩
ঘ. ২নং চিত্রের সত্যক সারণি থেকে প্রাপ্ত লজিক গেটটির সাথে (Y) এর সরলীকৃত মানের তুলনামূলক বিশ্লেষণ করো। ৪

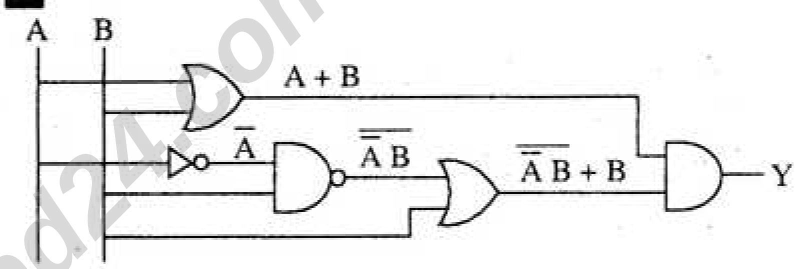
৯০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামে ফলাফল পাওয়ার জন্য ডেটা ব্যবহার করা হয়। ডেটাকে মেমোরিতে রাখার জন্য একটি নাম ব্যবহার করা হয়। এ পদ্ধতিকে চলক বলে। চলকের মান পরিবর্তনশীল। একটি চলকে একটি ডেটা রাখা যায়।

খ এখানে ১.০ = ০ তে, ১ এবং ০ এর মধ্যে যৌক্তিক গুণের অপারেশন দেখানো হয়েছে। যৌক্তিক গুণের অপারেশনে ব্যবহৃত সার্কিট বা বর্তনীকে AND গেইট বলে। AND গেইটে কোন একটি ইনপুটের মান লজিক লেবেল ০ হলে আউটপুটের মান ০ হয়। এক্ষেত্রে লজিক লেবেল ১ কে A চলকের মান ও লজিক লেবেল ০ কে B চলকের মান ধরনের সার্কিট হবে।



গ



$\therefore Y = (A + B)(\overline{\bar{A} B} + B)$

$= (A + B)(\bar{\bar{A}} + \bar{B} + B)$
$= (A + B)(A + 1)$
$= A + B$

ঘ উদ্দীপকের সত্যক সারণি থেকে পাই—

P	Q	R
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$R = P\bar{Q} + \bar{P}Q = P \oplus Q$ যা XOR গেইট নির্দেশ করে। যা XOR গেইট এর সত্যক সারণি।
এবং চিত্র ১নং এর Y এর সরলীকৃত মান Y = A + B, যা OR গেইট বোঝায়। অর্থাৎ অর গেইটের '+' এবং এক্সঅর '⊕' এর মাধ্যমে তুলনামূলক বিশ্লেষণ রয়েছে। নিম্নে উল্লেখ করা হলো:
'+' অপারেটর দ্বারা প্রকৃত পক্ষে একাধিক ইনপুটের যৌক্তিক যোগ বোঝায়। এক্ষেত্রে '+' অপারেটরটি গাণিতিক যোগফল নির্দেশ করে না।
কিন্তু ⊕ অপারেটরটি প্রকৃত অর্থে বাইনারি যোগফল নির্দেশ করে। গাণিতিক যোগফলকে ⊕ চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করা হয় এবং একে বলা হয় "Modula 2 Sum" বা বাইনারি যোগ।

প্রশ্ন ▶ ৯১ সোহানার মার কাছে $(B২)_{১৬}$ টাকা ছিল। সে তার বড় মেয়ে তমাকে $(১৭)_{১০}$, ছেলে সোহেলকে $(৭)_{১০}$ টাকা, ছোট মেয়ে সুপ্তিকে $(২৫.৩)_{৮}$ টাকা এবং তাকে $(৩৩.১২)_{১৬}$ টাকা দিল।

[ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, যশোর]

ক. BCD কোড কী? ১

খ. '১০ এর পূর্ববর্তী সংখ্যা ৭'– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত তমার টাকা থেকে সোহেলের টাকাকে ২-এর পরিপূরকে বিয়োগ করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে সুপ্তি ও সোহানার মধ্যে কে কম টাকা পেয়েছে এবং কত কম তা বাইনারিতে প্রকাশ করো। ৪

৯১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক BCD-এর পূর্ণরূপ হলো– Binary Coded Decimal। BCD হলো দশমিক সংখ্যার প্রতিটি অংকের ৪ বিট বাইনারি সমমান। ০ থেকে ৯ এ দশটি অংকের প্রতিটিকে নির্দেশের জন্য ৪টি বাইনারি অংক প্রয়োজন।

খ ১০ এর পূর্ববর্তী সংখ্যা ৭। এখানে সংখ্যা দুটি অক্টাল সংখ্যা। অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতিতে ০ থেকে ৭ পর্যন্ত অংক নিয়ে সংখ্যা গঠিত হয়। ফলে অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতিতে ৭ এর পরবর্তী সংখ্যাটি হবে ১০। অর্থাৎ অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতিতে $(১০)_৮$ এর পূর্ববর্তী সংখ্যাটি হচ্ছে $(৭)_৮$।

গ তমার টাকা = $(১৭)_{১০}$

সোহেলের টাকা = $(৭)_{১০}$

$\therefore (১৭)_{১০} - (৭)_{১০}$

$= (১৭)_{১০} + (-৭)_{১০}$

$(১৭)_{১০} = ০০০১০০০১$ [৮ বিট ব্যবহার করে]

$(৭)_{১০} = ০০০০০১১১$ [৮ বিট ব্যবহার করে]

যেহেতু, বিয়োজ্য সংখ্যাটি ঋণাত্মক অবস্থায় রয়েছে, সংখ্যাটিকে ২' এর পরিপূরক করতে হবে,

১১১১১০০০ ⟶ ১' এর পরিপূরক

(+) ১

$\therefore (-৭)_{১০}$ = ১১১১১০০১ ⟶ ২' এর পরিপূরক

	$(১৭)_{১০}$	=		০	০	০	১	০	০	০	১
(+)	$(-৭)_{১০}$	=		১	১	১	১	১	০	০	১
	$(১০)_{১০}$	=	১	০	০	০	০	১	০	১	০

অতিরিক্ত বিট   চিহ্ন বিট

অতিরিক্ত বিট বিবেচনা করা হয় না। যেহেতু, চিহ্ন বিট ০, সংখ্যাটি ধনাত্মক।

ফলাফল, $(১০)_{১০} = (০০০০১০১০)_২$

ঘ উদ্দীপকের সোহানের টাকা = $(৩৩.১২)_{১৬}$ টাকা।

$\therefore (৩৩.১২)_{১৬}$

→০০১০

→০০০১

→০০১১

→০০১১

$= (০০১১০০১১.০০০১০০১০)_২$

অনুরূপভাবে, সুপ্তির টাকা = $(২৫.৩)_৮$ টাকা।

$\therefore (২৫.৩)_৮$

→০১১

→১০১

→০১০

= ০১০১০১.০০১

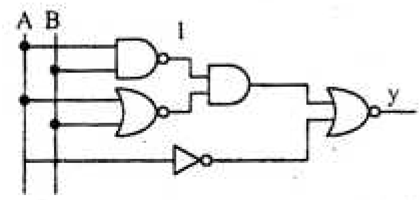
সোহান ও সুপ্তির টাকার পার্থক্য বাইনারিতে–

সোহান = ০০১১০০১১ · ০০০১০০১০

সুপ্তি = ০১০১০১ · ০১১০০০০০

০০০১১১১০ · ১০১১০০১০

প্রশ্ন ▶ ৯২



[ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, যশোর]

ক. রেজিস্টার কী? ১

খ. বুলিয়ান স্বত:সিদ্ধসমূহ কী কী? ২

গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত Y এর সরলীকরণ করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত ১ নং গেইট দ্বারা X-OR গেইট এবং ২নং গেইট দ্বারা AND গেইট বাস্তবায়ন করো। ৪

৯২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ফ্লিপ ফ্লপের সমন্বয়ে তৈরি ডিজিটাল ডিভাইস যা স্বল্পতম ডেটা সংরক্ষন করতে পারে তাকে রেজিস্টার বলা হয়।

খ **বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ (Boolean Postulates):** বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যোগ ও গুণের সাহায্যে সমস্ত গাণিতিক কাজ করা হয়। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যোগ ও গুণের ক্ষেত্রে যে সমস্ত নিয়মনীতি ব্যবহার করা হয় সে সমস্ত নিয়মনীতি সমূহকে বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ বলে।

বুলিয়ান অ্যালজেবরা যোগের ক্ষেত্রে যে সব নিয়ম মেনে চলে সেগুলো নিম্নরূপ ঃ

(১) ০ + ০ = ০

(২) ০ + ১ = ১

(৩) ১ + ০ = ১

(৪) ১ + ১ = ১

[বুলিয়ান যোগকে লজিক্যাল অ্যাডিশন বা লজিক্যাল অর অপারেশন বলে]

বুলিয়ান অ্যালজেবরা গুণের ক্ষেত্রে যে সব নিয়ম মেনে চলে সেগুলো নিম্নরূপ ঃ

(১) ০.০ = ০

(২) ০.১ = ০

(৩) ১.০ = ০

(৪) ১.১ = ১

[বুলিয়ান গুণকে লজিক্যাল গুণ বা লজিক্যাল অ্যান্ড অপারেশন বলে]

গ উদ্দীপকের লজিক চিত্র থেকে পাই,

$$Y = \overline{\overline{AB}\,\overline{(A+B)} + \overline{A}}$$

$$= \overline{\overline{AB}\,\overline{(A+B)}} \cdot \overline{\overline{A}}$$

$$= (\overline{\overline{AB}} + \overline{\overline{A+B}})A$$

$$= (AB + A + A)\,B$$

$$= A + A + AB$$

$$= AB + A$$

$$= A$$

ঘ উদ্দীপকের ১নং গেইটটি NAND গেইট এবং ২নং গেইটটি NOR গেইট।

শুধু NAND গেইট দ্বারা X-OR গেইট বাস্তবায়ন :

আমরা জানি, এক্স-অর গেইটের আউটপুটের সমীকরণ,

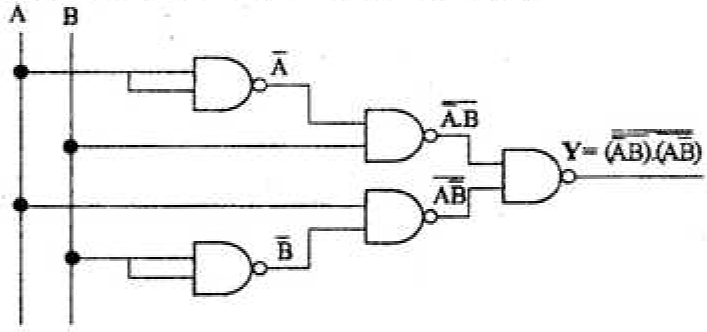
$$Y = A \oplus B$$

$$= \overline{A}B + A\overline{B}$$ [বুলিয়ান অ্যালজেবরা অনুসারে]

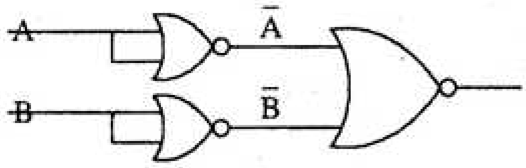
$$= \overline{\overline{\overline{A}B + A\overline{B}}}$$ [ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য অনুসারে]

$$= \overline{\overline{(\overline{A}B)}.\overline{(A\overline{B})}}$$

উপরের এক্স-অর ফাংশনটি পর্যবেক্ষণ করে শুধু ন্যান্ড গেইট দ্বারা নিচে এক্স-অর গেইটের লজিক সার্কিট তৈরি করা হলো।



NOR গেইট এর সাহায্যে AND গেইট বাস্তবায়ন ঃ



$Y = \overline{\bar{A} + \bar{B}}$
$= \bar{\bar{A}}.\bar{\bar{B}}$
$= A.B$

প্রশ্ন ▶ ৯৩ আইসিটি শিক্ষক ক্লাসে বিভিন্ন প্রকার মজার যোগ শিখালেন। এছাড়াও তিনি বিভিন্ন প্রকার সংখ্যা পদ্ধতির রূপান্তর শিখালেন। ক্লাশে তিনি মৌমিতাকে তার রোল নম্বর ও বয়স লিখতে বললেন। মৌমিতা তার বর্তমান রোল $(১০২)_{১০}$ ও বয়স $(২৭)_{৮}$ লিখল। শিক্ষক আরও বললেন তিনি নিজ নামে একটি নতুন সংখ্যা পদ্ধতি তৈরি করেছি যার সংখ্যা গুলি হলো ০, ১, ২, ৩, ৪।

[সাতক্ষীরা সরকারি মহিলা কলেজ, সাতক্ষীরা]

ক. সংখ্যা পদ্ধতি কাকে বলে? ১
খ. $(১৩)_{১০}$ এর বাইনারি ও BCD Code এক নয় ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের আলোকে মৌমিতার বয়সকে শিক্ষকের শেখানো নতুন পদ্ধতিতে রূপান্তর করে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. বার্ষিক পরীক্ষায় মৌমিতার রোল $(৩E)_{১৬}$ হলে, ফলাফলের পার্থক্য শুধু যোগের মাধ্যমে বাহির করে দেখাও। ৪

৯৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সাংকেতিক চিহ্ন বা প্রতীক সমূহের মাধ্যমে কোন সংখ্যা লেখা বা প্রকাশ করে গাণিতিক অপারেশন পরিচালনা করার পদ্ধতিকে সংখ্যা পদ্ধতি বলা হয়।

খ বিসিডি কোড ও বাইনারি সংখ্যা এক নয়। এদের মধ্যে পার্থক্য রয়েছে। নিচে সংক্ষিপ্তভাবে দেখানো হলো :

বিসিডি কোড	বাইনারি সংখ্যা
১। দশমিক পদ্ধতির সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় প্রকাশের জন্য যে কোড ব্যবহৃত হয় তাকে বিসিডি কোড বলে।	১। যে সংখ্যা পদ্ধতিতে কেবলমাত্র দুইটি (০, ১) অংক ব্যবহৃত হয় তাকে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি বলে।
২। ০ থেকে ৯ এ দশটি অংকের প্রতিটিকে নির্দেশের জন্য ৪টি বাইনারি অঙ্ক প্রয়োজন।	২। বাইনারি সংখ্যায় দুইটি অঙ্ক ০ ও ১ এর প্রয়োজন।
৩। $(১৩)_{১০}$এর বিসিডি কোড = ০০০১০০১১	৩। $(১৩)_{১০}$ এর বাইনারি সংখ্যা = $(১১০১)_{২}$

গ উদ্দিপকে ICT শিক্ষকের তৈরি নতুন সংখ্যা পদ্ধতিতে মৌলিক চিহ্ন রয়েছে ০, ১, ২, ৩, ৪ অর্থাৎ মোট ৫টি। সুতরাং উক্ত সংখ্যা পদ্ধতির বেজ বা ভিত্তি হচ্ছে ৫।

নিচে মৌমিতার বয়সকে ICT শিক্ষকের তৈরি নতুন সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর করা হলো :

$(২৭)_{১০} = (?)_{৫}$

৫ | ২৭
৫ | ৫ — ৭
৫ | ১ — ০
   ০ — ১ ↑

$\therefore (২৭)_{১০} = (১০২)_{৫}$

$\therefore$ ICT শিক্ষকের তৈরি নতুন সংখ্যা পদ্ধতিতে মৌমিতার বয়স $(১০২)_{৫}$।

ঘ মৌমিতার পূর্বের রোল = $(১০২)_{১০}$
মৌমিতার বার্ষিক পরীক্ষা পরবর্তী রোল = $(৩E)_{১৬}$
$\therefore$ ফলাফলের পার্থক্য $=(১০২)_{১০} + (-৩E)_{১৬}$
$(১০২)_{১০} = ০১১০০১১০$ [৮ বিটে প্রকাশ করে]
$(৩E)_{১৬} = ০০১১১১১০$ [৮ বিটে প্রকাশ করে]

যেহেতু বিয়োজ্য সংখ্যাটি ঋণাত্মক অবস্থায় রয়েছে সংখ্যাটিকে ২′ এর পরিপূরক করতে হবে।

১১০০০০০১ ⟶ ১′ এর পরিপূরক
(+) ১

$\therefore (-৩E)_{১৬} = ১১০০০০১০$

	$(১০২)_{১০}$	=		০	১	১	০	০	১	১	০
(+)	$(-৩E)_{১৬}$	=		১	১	০	০	০	০	১	০
		=	১	০	০	১	০	১	০	০	০
			অতিরিক্ত বিট	চিহ্ন বিট							

অতিরিক্ত বিট বিবেচনা করা হয় না। যেহেতু চিহ্ন বিট ০। সংখ্যাটি ধনাত্মক এবং যোগফল $(০০১০১০০০)_{২}$

$\therefore$ মৌমিতার ফলাফলের পার্থক্য শুধু যোগের মাধ্যমে বাহির করলে হয় $(০০১০১০০০)_{২}$।

প্রশ্ন ▶ ৯৪ দৃশ্যকল্প-১:

$(B + \bar{C})(\bar{B} + C) + \overline{(\bar{A} + B + \bar{C})}$

দৃশ্যকল্প-২: সাদিক তার মামাকে বলল "মামা কম্পিউটার কি বাইনারি সংখ্যা ১ ও ১ বা ০ ও ১ দুটি বিটকে যোগ করতে পারে"। তার মামা উত্তরে বলল- "একটি বিশেষ ধরনের লজিক সিস্টেমের মাধ্যমে কম্পিউটার দুটি বাইনারি বিটকে যোগ করতে পারে তবে ক্যারি বিট পরের বিটগুলোর সাথে যোগ করতে পারে না।

[সাতক্ষীরা সরকারি মহিলা কলেজ, সাতক্ষীরা]

ক. রেজিস্টার কাকে বলে? ১
খ. X-NOR সকল মৌলিক গেইটের সমন্বিত গেইট ব্যাখ্যা করো। ২
গ. দৃশ্যকল্প-১ এর সরলকৃত মানের লজিক সার্কিট উক্ত ফাংশনের সার্কিটের তুলনায় কম গেইট লাগবে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. দৃশ্যকল্প-২ মামার বলা লজিক সিস্টেমটি ফাংশন উল্লেখ পূর্বক শুধু NAND Gate দ্বারা বাস্তবায়ন করো। ৪

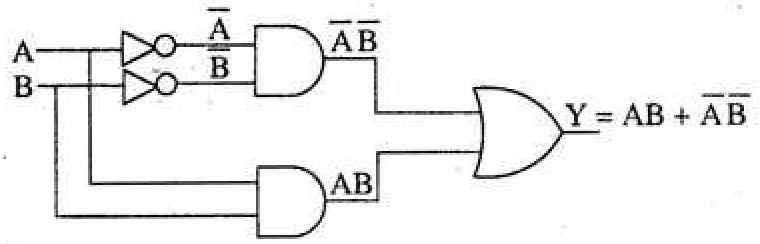
৯৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেজিস্টার হচ্ছে কিছু ফ্লিপ ফ্লপের সমন্বয়ে তৈরি ডিজিটাল সার্কিট যা সীমিত সংখ্যক বাইনারি ডেটা ধারণ করতে পারে।

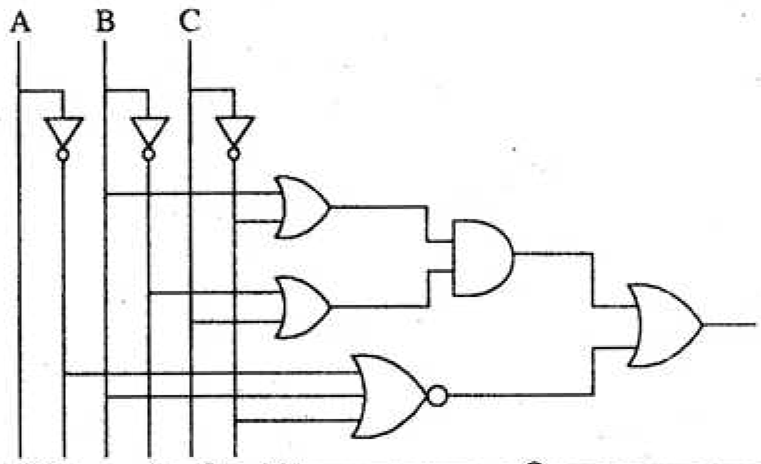
খ X-NOR গেইট এর পূর্ণঅর্থ হচ্ছে Exclusive NOR গেইট । এটি একটি সমন্বিত গেইট। এক্স-নর গেইট মৌলিক গেইট অর, অ্যান্ড এবং নট গেইট দিয়ে তৈরি করা যায়।

মৌলিক গেইটের সমন্বয়ে X-NOR গেইট বাস্তবায়ন:

X-NOR গেইট এর আউটপুটের সমীকরণ $Y = \overline{A \oplus B} = AB + \bar{A}\bar{B}$



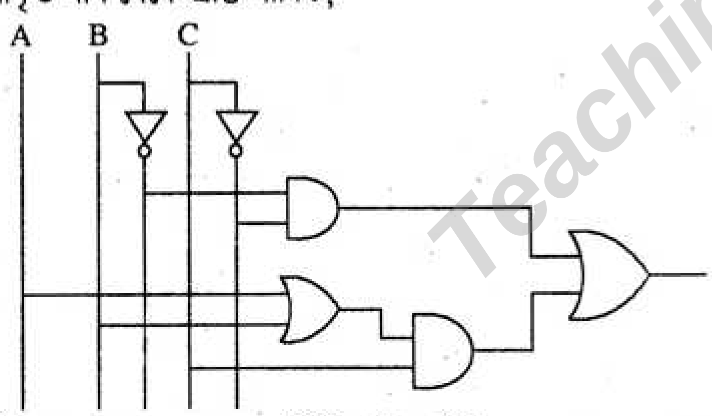
গ উদ্দিপকে উল্লেখিত সমীকরণ, $(B + \overline{C})(\overline{B} + C) + \overline{(\overline{A} + B + \overline{C})}$ এর সার্কিট,



সার্কিটটিতে মোট ৮টি গেইট ব্যবহৃত হয়েছে। সমীকরণের সরল করে,

$$(B + \overline{C})(\overline{B} + C) + \overline{(\overline{A} + B + \overline{C})}$$
$$= B\overline{B} + BC + \overline{B}\,\overline{C} + C\overline{C} + \overline{\overline{A}}.\,\overline{B}.\,\overline{\overline{C}}$$
$$= \overline{B}\,\overline{C} + BC + A\overline{B}C$$
$$= \overline{B}\,\overline{C} + C(B + A\overline{B})$$
$$= \overline{B}\,\overline{C} + C(A + B)(B + \overline{B})$$
$$= \overline{B}\,\overline{C} + C(A + B)$$

সরলীকৃত মান থেকে প্রাপ্ত সার্কিট,



সরলীকৃত মান থেকে প্রাপ্ত সার্কিটে ৬টি গেইট ব্যবহৃত হয়েছে। সুতরাং সরলকৃত মানের লজিক সার্কিট উদ্দিপকে উল্লেখিত সমীকরণের সার্কিটের তুলনায় কম গেইট লেগেছে।

ঘ মামার বলা লজিক সিস্টেমটি যেহেতু দুটি বিট যোগ করতে পারে, সুতরাং এটি হাফ-অ্যাডার সার্কিট। হাফ-অ্যাডারের সত্যক সারণি ও প্রাপ্ত লজিক ফাংশন নির্ণয় করা হলো–

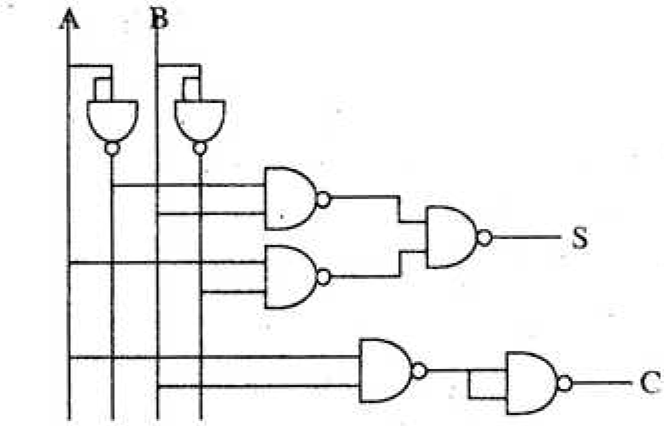
ইনপুট		আউটপুট	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

∴ যোগফল, $S = \overline{A}B + A\overline{B}$
এবং ক্যারি, $C = AB$

সুতরাং হাফ-অ্যাডারকে শুধু NAND গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন করে দেখানো হলো :

$$S = \overline{\overline{\overline{A}B + A\overline{B}}}$$

$$= \overline{\overline{AB}\,.\,\overline{AB}}$$
$$C = AB$$
$$= \overline{\overline{AB}}$$



প্রশ্ন ▶৯৫ দৃশ্যকল্প-১: মহিলা কলেজের ICT শিক্ষক শ্রেণিতে একজন নতুন ছাত্রীকে তার রোল নম্বর জিজ্ঞেস করলে তার রোল নম্বর বাইনারিতে $(১১১১১১১)_{২}$ বলল।
দৃশ্যকল্প-২: প্রাক-নির্বাচনী পরীক্ষায় আইসিটিতে একজন ছাত্রীর প্রাপ্ত নম্বর 5D এবং অন্য একজন ছাত্রীর প্রাপ্ত নম্বর 5F.

[মেহেরপুর সরকারি মহিলা কলেজ, মেহেরপুর]

ক. সাইবার ক্রাইম কী? ১
খ. কম্পিউটার ডিজাইনে বাইনারি সংখ্যা কেন ব্যবহার করা হয়? ২
গ. উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প-১: ছাত্রীটির রোল নম্বরটি ডেসিম্যাল ও অক্টালে রূপান্তরিত করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প-২: দুজন ছাত্রীর প্রাপ্ত নম্বরের পার্থক্য নির্ণয় করে, কে কার চেয়ে ভাল মূল্যায়ন করো। ৪

৯৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহারের ক্ষেত্রে সকল অনৈতিক কার্যক্রম সমূহকে সাইবার ক্রাইম বলা হয়। যেমন: হ্যাকিং, সফটওয়্যার পাইরেসি, প্লেজারিজম ইত্যাদি।

খ কম্পিউটার একটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস। যে কোনো ইলেকট্রনিক ডিভাইস তথা কম্পিউটার পরিচালিত হয় দুটি পরিবর্তনশীল বৈদ্যুতিক ভোল্টেজের মাধ্যমে। এ ভোল্টেজ দুটি হচ্ছে 0 - 0.8V এবং 2 - 5 v। এ দুটি ভোল্টেজের মধ্যে 0 - 0.8V কে ০ দ্বারা এবং 2 - 5 v কে ১ দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যেহেতু ভোল্টেজ দুটিকে প্রকাশ করার জন্য দুটি সংখ্যা বা ডিজিট ০ ও ১ কে ব্যবহার করা হয়। বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে শুধুমাত্র দুটি অংক বা চিহ্ন ০ ও ১ এর মাধ্যমে সকল সংখ্যা প্রকাশ করা হয়। ফলে কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ কাজের দুটি অবস্থাকে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে ব্যবহৃত ০ ও ১ এর দ্বারা প্রকাশ করা সহজ। কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ কাজে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহৃত হয় বা ব্যবহার করা সুবিধাজনক।

গ ছাত্রীটির রোল নম্বর $=(১১১১১১১)_{২}$

$\therefore (১১১১১১১)_{২} = (?)_{১০}$

$(১১১১১১১)_{২}$

$= ১\times২^{৬} + ১\times২^{৫} + ১\times২^{৪} + ১\times২^{৩} + ১\times২^{২} + ১\times২^{১} + ১\times২^{০}$

$= ৬৪ + ৩২ + ১৬ + ৮ + ৪ + ২ + ১$

$= (১২৭)_{১০}$

আবার, $(১১১১১১১)_{২} = (?)_{৮}$

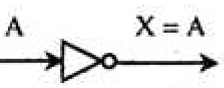
$\xleftarrow[১]{০০১}\ \xleftarrow[৭]{১১১}\ \xleftarrow[৭]{১১১}$

$= (১৭৭)_{৮}$

সুতরাং ছাত্রিটির রোল ডেসিম্যালে $(১২৭)_{১০}$ এবং অক্টালে $(১৭৭)_{৮}$।

ঘ প্রথম ছাত্রীর প্রাপ্ত নম্বর $(5D)_{16}$।
$\therefore (5D)_{16} = (?)_{10}$
$5D_{16}$
$= 5 \times 16^1 + D \times 16^0$
$= 80 + 13$
$= (93)_{10}$
দ্বিতীয় ছাত্রীর প্রাপ্তর নম্বর $(5F)_{16}$।
$\therefore (5F)_{16} = (?)_{10}$
$(5F)_{16}$
$= 5 \times 16^1 + F + 16^0$
$= 80 + 15$
$= (95)_{10}$
দ্বিতীয় ছাত্রীর প্রাপ্ত নম্বর $(95)_{10}$ এবং দ্বিতীয় ছাত্রীর প্রাপ্ত নম্বর $(93)_{10}$। সুতরাং দ্বিতীয় ছাত্রী $(95)_{10} - (93)_{10} = (2)_{10}$ নম্বর বেশি পেয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৯৬

দৃশ্যকল্প-১	দৃশ্যকল্প-২		
	সত্যক সারণি		
	ইনপুট		আউটপুট
	A	B	$X = A \oplus B$
	0	0	0
	0	1	1
	1	0	1
	1	1	0

[মেহেরপুর সরকারি মহিলা কলেজ, মেহেরপুর]

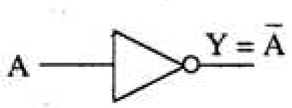
ক. রেজিস্টার কী? ১
খ. কোন কোন গেটকে সর্বজনীন গেইট বলা হয় এবং কেন? ২
গ. উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প-১ এ কোন মৌলিক গেটের কথা বলা হয়েছে, তার সত্যক সারণি একে বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প-২ এ কোন গেইটের সত্যক সারণি দেওয়া আছে, তার ডায়াগ্রাম সহ বর্ণনা করো। ৪

৯৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ফ্লিপ ফ্লপের সমন্বয়ে তৈরি ডিজিটাল ডিভাইস যা স্বল্পতম ডেটা সংরক্ষণ করতে পারে তাকে রেজিস্টার বলা হয়।

খ যে সকল গেইটের সাহায্যে মৌলিক গেইট সহ অন্যান্য সকল গেইট প্রকাশ বা বাস্তবায়ন করা যায় সেই গেইট গুলোকে সর্বজনীন গেইট বা Universal গেইট বলা হয়। NAND ও NOR গেইট দিয়ে মৌলিক গেইট সহ অন্যান্য সকল গেইটকে প্রকাশ বা বাস্তবায়ন করা যায়। এই জন্য NAND ও NOR গেইট কে সর্বজনীন গেইট বা Universal গেইট বলা হয়।

গ উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প - ১ এ NOT গেইট দেখানো হয়েছে। নট গেইটে একটি ইনপুট এবং একটি আউটপুট থাকে। নট গেইটে ইনপুট সংকেত যা হবে আউটপুট সংকেত তার বিপরীত হবে। এটিকে ইনভার্টার (Inverter) বা কমপ্লিমেন্ট (Complement) বলা হয়। নট গেইটের ইনপুট ১ হলে আউটপুট ০ হবে এবং ইনপুট ০ হলে আউটপুট ১ হবে। নট গেইটের ইনপুট A তাহলে আউটপুট হবে $\bar{A}$।

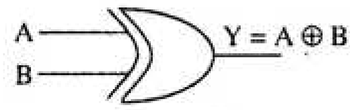


চিত্র : নট গেইট

ইনপুট	আউটপুট
A	$Y = \bar{A}$
0	1
1	0

চিত্র : সত্যক সারণি

ঘ উদ্দিপকে দৃশ্যকল্প-২ এ X-OR গেইট দেখানো হয়েছে। X-OR গেইট এর পূর্ণ নাম Exclusive OR গেইট। এটি একটি সমন্বিত গেইট। এক্স-অর গেইট মৌলিক গেইট অর, অ্যান্ড এবং নট গেইট দিয়ে তৈরি করা যায়। X-OR গেইট এর ক্ষেত্রে ইনপুটে বেজোড় সংখ্যক ১ হলে আউটপুট ১ হয়, অন্যথায় আউটপুট ০ হবে।

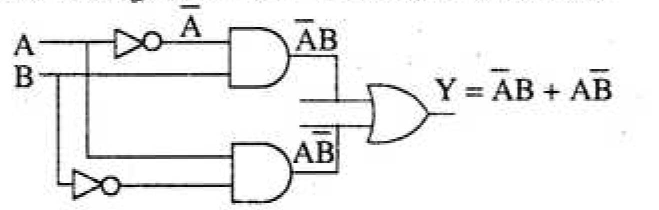


চিত্র : এক্স অর গেইট

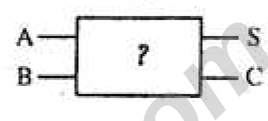
ইনপুট		আউটপুট
A	B	$Y = A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

সত্যক সারণি

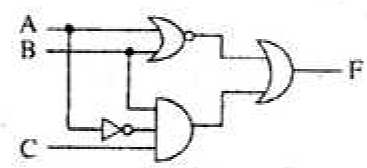
বুলিয়ান অ্যালজেবরা অনুযায়ী,
X-OR গেইট এর দুটি ইনপুট A ও B এবং আউটপুট Y হলে $Y = \bar{A}B + A\bar{B} = A \oplus B$ এখানে " ⊕ " দ্বারা X-OR ক্রিয়া বুঝানো হয়।
শুধু মৌলিক গেইটের সাহায্যে X-OR গেইট বাস্তবায়ন: X-OR গেইট এর আউটপুটের সমীকরণ $Y = A \oplus B = \bar{A}B + A\bar{B}$



প্রশ্ন ▶ ৯৭



চিত্র-১



চিত্র-২

[বি এ এফ শাহীন কলেজ, কুর্মিটোলা, ঢাকা]

ক. লজিক গেইট কী? ১
খ. পৃথিবীর সকল ভাষাকে কম্পিউটারে স্থান দেওয়ার জন্য বিশেষ কোড সৃষ্টি করা হয়েছে ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্র-১ এর লজিক সার্কিট বাস্তবায়ন করো। ৩
ঘ. চিত্র-২ থেকে F এর মান নির্ণয় করে, সরলীকৃত সমীকরণের লজিক চিত্র ও সত্যক সারণি লিখ। ৪

৯৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহারিক প্রয়োগের জন্য যেসব ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিট ব্যবহার করা হয় তাকে লজিক গেইট বলে। অর্থাৎ যেসব ডিজিটাল সার্কিট যুক্তিভিত্তিক সংকেতের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে সে সকল সার্কিটকে লজিক গেইট বলে।

খ পৃথিবীর সকল ভাষাকে কম্পিউটারের স্থান দেওয়ার জন্য বিশেষ কোড হলে ইউনিকোড। ইউনিকোড ১৬ বিট-বিশিষ্ট। এ কোড দ্বারা 2^{16} বা 65536 টি অদ্বিতীয় চিহ্নকে চিহ্নিত করা যায়। বিশ্বের শত শত ভাষার শত শত বর্ণ আছে। ইউনিকোডের সাহায্যে বিশ্বের সকল ভাষায় সকল বর্ণ/ চিহ্নকে পৃথক পৃথক ভাবে নির্দিষ্ট করা সম্ভব। তাই ইউনিকোড সকল ভাষার উপযোগী।

গ চিত্র-১ হলো হাফ-অ্যাডারের ব্লক ডায়াগ্রাম। দুই বিট যোগ করার জন্য যে সমন্বিত বর্তনী ব্যবহৃত হয় তাকে হাফ-অ্যাডার বলে। হাফ-অ্যাডারের দুটি ইনপুট ও দুটি আউটপুট থাকে। আউটপুট দুটির মধ্যে একটি যোগফল বা সাম (Sum) অপরটি (Carry) ক্যারি।
মনে করি, একটি হাফ-অ্যাডার (Half Adder) বর্তনীর A ও B দুটি ইনপুটের যোগফল S ও ক্যারি C। নিচে Half Adder-এর ব্লক চিত্র ও সত্যক সারণি দেখানো হলো-

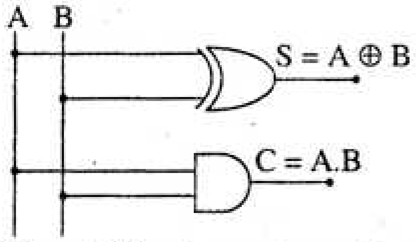
Input		Output	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

উপরোক্ত সত্যক সারণি থেকে পাই,

Half Adder এর সমীকরণ

$S = \overline{A}.B + A.\overline{B} = A \oplus B$ এবং $C = A.B$

নিচে Half Adder এর লজিক চিত্র দেখানো হলো—



চিত্র: যৌগিক গেইটের মাধ্যমে হাফ-অ্যাডারের লজিক

ঘ উদ্দীপক হতে পাই,

$F = \overline{A + B} + \overline{A}BC$

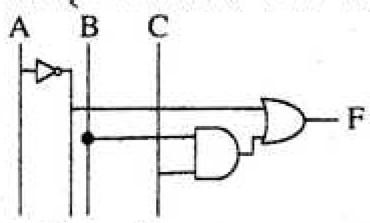
$= \overline{A}.\overline{B} + \overline{A}BC$

$= \overline{A}.(\overline{B} + BC)$

$= \overline{A}(B + C)(\overline{B} + B)$

$= \overline{A}.(B + C)$

সরলীকৃত সমীকরণের লজিক সার্কিট নিম্নরূপ:



সরলীকৃত সমীকরণের সত্যক সারণি নিম্নরূপ:

A	B	C	$\overline{A}$	B + C	$\overline{A}.(\overline{B} + C)$
0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0
1	1	1	0	1	0

প্রশ্ন ▶ ৯৮ শিক্ষক ক্লাসে সংখ্যা পদ্ধতি পড়াচ্ছিলেন। তিনি বললেন কম্পিউটার এমন একটি যন্ত্র যা বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে কাজ করে এবং যোগের মাধ্যমে বিয়োগের কাজ করে। সে ক্ষেত্রে আলাদা একটি বিট ব্যবহার করতে হয়, যার নাম চিহ্ন বিট। *[বি এ এফ শাহীন কলেজ, কুর্মিটোলা, ঢাকা]*

ক. কোড কী? ১

খ. কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২

গ. কম্পিউটার ডিজাইনে উদ্দীপকে বর্ণিত সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহারের কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত পদ্ধতি ব্যবহার করে $(১১০)_{১০}$ থেকে $(৭৮)_{১০}$ বিয়োগ করো। ৪

৯৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো তথ্যকে (অক্ষর, অংক, শব্দ এবং অন্যান্য চিহ্ন) সংক্ষিপ্ত বা গোপনীয়তার সাথে প্রকাশের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিকে কোড বলে।

খ কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের পার্থক্য নিম্নরূপ:

কম্পাইলার	ইন্টারপ্রেটার
১. সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে এক সাথে অনুবাদ করে।	১. এক লাইন এক লাইন করে অনুবাদ করে।
২. কম্পাইলার দ্রুত কাজ করে।	২. ইন্টারপ্রেটার ধীরে কাজ করে।
৩. সবগুলো ভুল একসাথে প্রদর্শন করে।	৩. প্রতিটি লাইনের ভুল প্রদর্শন করে এবং ভুল পাওয়া মাত্রই কাজ বন্ধ করে দেয়।

গ বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি হলো, একটি সহজাত গণনা পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে '0' এবং '1' এ দুটি বিট ব্যবহার করা হয়। গণনার কার্য সম্পাদনের সুবিধার্থে বিভিন্ন প্রকার সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। যথা-দশমিক, বাইনারি, অক্টাল ও হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতি। সাধারণভাবে কম্পিউটার বলতে ডিজিটাল কম্পিউটারকেই বোঝানো হয়। কম্পিউটারে বিভিন্ন ডেটা বা উপাত্ত (যথা-বর্ণ, অঙ্ক, সংখ্যা, চিহ্ন) সংরক্ষণ করা হয় বাইনারি কোডের মাধ্যমে। নিম্নে কম্পিউটার ডিজাইনে অন্যান্য সংখ্যা পদ্ধতি অপেক্ষা বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহারের অন্যতম কারণ ও সুবিধা সম্পর্কে আলোচনা করা হলো—

১. বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি অন্যান্য সংখ্যা পদ্ধতি অপেক্ষা সরলতম সংখ্যা পদ্ধতি।

২. কম্পিউটারে বিভিন্ন তথ্য সংরক্ষণ করা হয় বিভিন্ন ইলেকট্রনিক/ইলেকট্রিক্যাল কম্পোনেন্ট যথা- ট্রানজিস্টর, সেমিকন্ডাক্টর (অর্ধপরিবাহী), ম্যাগনেটিক উপাদান ইত্যাদির মাধ্যমে। উল্লেখিত সকল উপাদান সাধারণ ভাবে দুটি শর্ত (Condition) বা অবস্থা (State) নির্দেশ করে। একটি 1 (ON) অপরটি O (OFF)। এখানে ON, OFF দ্বারা যথাক্রমে বিদ্যুতের উপস্থিতি ও অনুপস্থিতিকে বোঝানো হয়েছে।

৩. কম্পিউটার কাজ করে ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের ভিত্তিতে। বাইনারি ক্ষেত্রে ব্যবহৃত 0 ও 1 এর জন্য দুটি আলাদা আলাদা ইলেকট্রিক্যাল সিগনাল তৈরি করা যতটা সহজ ডেসিম্যাল সিস্টেমের ক্ষেত্রে 10 টি ও হেক্সাডেসিম্যালের ক্ষেত্রে পৃথক পৃথক 16 টি সিগনাল তৈরি করা তুলনামূলক বেশি জটিল।

৪. বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যতীত অন্যান্য পদ্ধতিতে সার্কিট ডিজাইন তুলনামূলক জটিল ও ব্যয়বহুল।

৫. কম্পিউটার সিস্টেমে ব্যবহৃত অন্যান্য ডিজিটাল ডিভাইস যথা- ডিজিটাল ক্যামেরা, ডিজিটাল ফোন ইত্যাদি বাইনারি মোডে কাজ করে। ফলে তাদের খুব সহজে কম্পিউটারের সাথে ইন্টারফেসিং করা যায়।

সুতরাং কম্পিউটার ডিজাইন ও উহার বিভিন্ন ব্যবহারের ক্ষেত্রে দেখা যায় অন্যান্য সংখ্যা পদ্ধতি অপেক্ষা বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির ব্যবহার অধিকতর সুবিধাজনক।

ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত পদ্ধতিটি হলো ২'-এর পরিপূরক। ২'এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করে $(110)_{10}$ থেকে $(78)_{10}$ বিয়োগ করা হলো।

$(110)_{10}$
$=(1101110)_2$
$=(0110\ 1110)_2$

আবার,

$(78)_{10}$
$=(1001110)_2$
$= (0100\ 1110)_2$

0100 1110 এর ১'এর পরিপূরক 10110001
+ 1

0100 1110 এর ২'এর পরিপূরক 10110010

$(-78)_{10}=(10110010)_2$

এখন,

$(110)_{10}=(0110\ \ 1110)_2$
$(-78)_{10}=(1011\ \ 0010)_2$

10010 0000

ক্যারি বিট বাদে বিয়োগ ফল হলো 0010 0000 বা 100000 যা দশমিক ৩২ এর সমান।

প্রশ্ন ▶ ৯৯ ১৯৮৮ সালে বন্যার কারণে সবজি চাষীদের ব্যাপক ক্ষতি হয়েছে। কৃষক মিহির আলীর $(52)_{10}$ হেক্টর জমির আলু, কবিরের $(273.2)_8$ হেক্টর জমির সরিষা, করিমের $(E7.2)_{16}$ হেক্টর জমির টমেটো এবং রহিমের 110 হেক্টর জমির শস্য নষ্ট হয়েছে।

[গাইবান্ধা সরকারি মহিলা কলেজ, গাইবান্ধা]

ক. ইউনিকোড কী? ১

খ. $3 + 5 = 10$ কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত মিহির আলীর জমি থেকে রহিমের জমির ফসল নষ্টের পরিমাণ 2'-এর পরিপূরক পদ্ধতিতে বিয়োগ করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে কবির ও করিমের মধ্যে কার ফসল বেশি ক্ষতি হয়েছে এবং কত? বিশ্লেষণপূর্বক আলোচনা করো। ৪

৯৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিশ্বের ছোট-বড় সকল ভাষাকে কম্পিউটারের কোডভুক্ত করার জন্য যে কোড ব্যবহৃত হয় তা Unicode নামে পরিচিত।

খ দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে 3 ও 5 এর যোগফল 8। কিন্তু 8 কে অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর করলে পাওয়া যায় 10। তাই অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতিতে যোগ করলে 3+5=10 হয়।

গ উদ্দীপক অনুযায়ী মিহির আলির জমির ফসল নষ্ট হয়েছে-

$(52)_{10}=(0011\ 0100)_2$

রহিমের নষ্ট হয়েছে–

$(110)_2 \quad =(00000110)_2$

11111001 [১ এর পরিপূরক]

+1

11111010 [২এর পরিপূরক]

$\therefore (-110)_2= (11111010$

মিহির আলীর জমি = 0011 0100

রহিমের জমি = 1111 1010

100101110

অতিরিক্ত ক্যার বিট বিবেচনা করা হয় না।

উত্তর: 00101110

ঘ কবিরের ক্ষতি হয়েছে,

$(273.2)_8$

$=2\times8^2+7\times8^1+3\times8^0+2\times8^{-1}$

$=128+56+3+.25$

$=(187.25)_{10}$

করিমের ক্ষতি হয়েছে,

$(E7.2)_{16}$

$=E\times16^1+7\times16^0+2\times16^{-1}$

$=14\times16^1+7\times16^0+2\times16^{-1}$

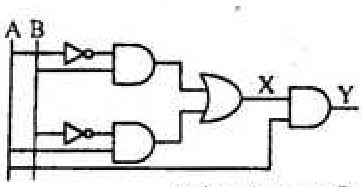
$=224+7+.125$

$=(231.125)_{10}$

কবির ও করিমের ক্ষতি হয়েছে যথাক্রমে $(187.25)_{10}$ ও $(231.125)_{10}$ হেক্টর জমির ফসল। সুতরাং সবচেয়ে বেশি ক্ষতি হয়েছে করিমের।

করিমের জমি বেশি ক্ষতি হয়েছে $(231.125-187.25)_{10}=(43.875)_{10}$

প্রশ্ন ▶ ১০০



[গাইবান্ধা সরকারি মহিলা কলেজ, গাইবান্ধা]

ক. প্লেজারিজম কী? ১

খ. 'বিয়োগের কাজ যোগের মাধ্যমে করা সম্ভব'— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে 'X' এর সরলীকৃত মানের সমতুল বর্তনী অংকন করো। ৩

ঘ. "উদ্দীপক হতে প্রাপ্ত 'Y' এর মান শুধু NAND গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন সম্ভব" —বিশ্লেষণপূর্বক উক্তিটি ব্যাখ্যা করো। ৪

১০০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্লেজারিজম হলো অন্যের লেখা বা গবেষণালব্ধ তথ্য নিজের নামে চালিয়ে দেওয়া।

খ কোনো বাইনারি সংখ্যার ১'এর পরিপূরকের সাথে ১ যোগ করে যে মান পাওয়া যায় তাকে ২'এর পরিপূরক বলে। ২'এর পরিপূরক হলো কোনো সংখ্যার ঋনাত্নক মানের বাইনারি মান। কোনো সংখ্যাকে ঋনাত্নক করতে পারলে উক্ত ঋনাত্নক সংখ্যাকে যোগ করলে আসলে তা বিয়োগের কাজ হয়। সুতরাং ২-এর পরিপূরক ব্যবহার করে যোগের মাধ্যমে বিয়োগের কাজ করা যায়।

গ উদ্দীপকে হতে পাই,

$X = \bar{A}B + A\bar{B}$

$= A \oplus B$

যা এক্সঅর (XOR) গেইটের লজিক ফাংশন। সুতরাং এখন আমাদেরকে এক্সঅর (XOR) গেইটের বর্তনী অংকন করতে হবে। এর প্রতীকসহ সমতুল্য বর্তনী দেওয়া হলো—



ঘ উদ্দীপকে হতে পাই,

$Y = (\bar{A}B + A\bar{B}).A$

$= \bar{A}B.A + A\bar{B}.A$

$= 0 + A\bar{B}$

$= A\bar{B}$

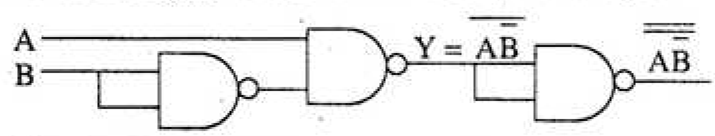
NAND gate কে সর্বজনীন (universal) গেইট বলা হয়। যে সকল গেইটের সাহায্যে মৌলিক গেইট সহ অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেই সমস্ত গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলে। মৌলিক গেইট দ্বারা অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেইভাবে NAND gate দিয়েও মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল গেইটকে প্রকাশ করা যায়।

NAND gate দিয়ে Y এর মান বাস্তবায়ন করার জন্য,

$Y = AB$

$Y = \overline{\overline{AB}}$

নিচে NAND gate দিয়ে Y এর মান বাস্তবায়ন করা হইল।



প্রশ্ন ▶ ১০১ আইসিটি বিষয়ে গত সাময়িক, বার্ষিক ও প্রাক-নির্বাচনী পরীক্ষায় নিপুর প্রাপ্ত নম্বর যথাক্রমে $(১২৩)_৮$, $(৯৩)_{১০}$ এবং $(৫৯)_{১৬}$।

[বাংলাদেশ নৌবাহিনী কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. অঙ্ক কী? ১

খ. ডিজিটাল ডিভাইসে অক্ষর বোঝানোর কৌশল ব্যাখ্যা করো। ২

গ. নিপুর বার্ষিক পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতিতে প্রকাশ করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের নিপুর সাময়িক ও প্রাক-নির্বাচনী পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বরের পার্থক্য যোগের মাধ্যমে বের করার সম্ভাব্যতা বিশ্লেষণপূর্বক ফলাফলের পরিবর্তন মূল্যায়ন করো। ৪

১০১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সংখ্যা তৈরির ক্ষুদ্রতম প্রতীকই হচ্ছে অংক। অথবা কোনো সংখ্যা লিখে প্রকাশ করার জন্য যে সমস্ত সাংকেতিক চিহ্ন বা মৌলিক চিহ্ন ব্যবহার করা হয় তাকে অংক বা ডিজিট বলে।

খ ডিজিটাল ডিভাইসে অক্ষর বোঝানোর জন্য এনকোডার ব্যবহার করা হয়। যে ডিজিটাল বর্তনীর মাধ্যমে মানুষের বোধগম্য ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরিত করা হয় অর্থাৎ আনকোডেড ডেটাকে কোডেড ডেটায় পরিণত করা হয় তাকে এনকোডার বলে। এনকোডারের সাহায্যে যেকোনো আলফানিউমেরিক বর্ণকে ডিজিটাল ডিভাইসের কার্য উপযোগি করা যায়।

গ নিপুর বার্ষিক পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বর $(৯৩)_{১০}$

16 | 93
16 | 5 ——— 13(D)
0 —— 5

$\therefore (93)_{10} = (5D)_{16}$

ঘ ২' এর পরিপূরকে সাহায্যে বিয়োগের কাজ যোগের মাধ্যমে করা সম্ভব। নিচে নিপুর সাময়িক ও প্রাক-নির্বাচনী পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বরের পার্থক্য যোগের মাধ্যমে অর্থাৎ ২'এর পরিপূরকের সাহায্যে দেখানো হলো।

নিপুর সাময়িক পরীক্ষার নম্বর,

$(123)_8$
$=(1010011)_2$
$=(01010011)_2$ [৪ বিট রেজিস্টারের জন্য]

নিপুর প্রাক-নির্বাচনী পরীক্ষার নম্বর,

$(59)_{16}$
$=(0101\ 1001)_2$ [৪ বিট রেজিস্টারের জন্য]

0101 1001 এর ১'এর পরিপূরক 10100110
+1
0101 1001 এর ২'এর পরিপূরক 10100111

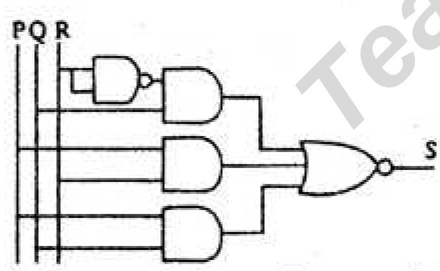
$(-59)_{16}=(10100111)_2$

এখন,

$(123)_8=(0101\ 0011)_2$
$(-59)_{16}=(1010\ 0111)_2$
1111 1010

প্রাপ্ত ফলাফলকে পুনরায় ২-এর পরিপূরক করলে প্রকৃত মান পাওয়া যাবে। অর্থাৎ 11111010-এর ২-এর পরিপূরক হচ্ছে— 00000101 বা 6। অতএব নিপুর প্রাক-নির্বাচনী পরীক্ষায় ৬ নম্বর বেশি পায়।

প্রশ্ন ▶ ১০২



[বাংলাদেশ নৌবাহিনী কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ কী? ১
খ. শুধুমাত্র দশমিক সংখ্যার অংককে বোঝানোর উপযোগী লজিক সার্কিটটি ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের S-এর মান সরলীকরণ করো। ৩
ঘ. S -এর মান বাস্তবায়নে উদ্দীপকের কোন সর্বজনীন গেইটটি বেশি উপযুক্ত —বাস্তবায়নপূর্বক মতামত দাও। ৪

১০২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যোগ ও গুণের সাহায্যে সমস্ত গাণিতিক কাজ করা হয়। যোগ ও গুণের জন্য বুলিয়ান অ্যালজেবরা বিশেষ কিছু নিয়ম সত্য হিসেবে মেনে নেওয়া হয়। এই নিয়মগুলোকে বলা হয় বুলিয়ানের স্বতঃসিদ্ধ।

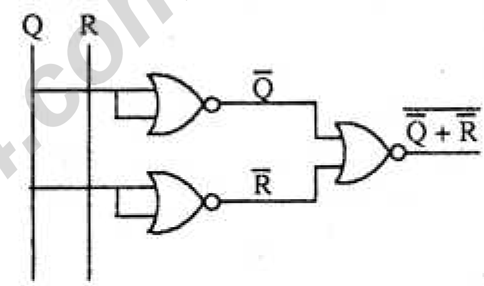
খ শুধুমাত্র দশমিক সংখ্যার অংককে বোঝানোর জন্য উপযোগী লজিক সার্কিটটি হলো BCD Adder। এমন BCD Adder একটি সমান্তরাল সার্কিট যা দুটি দশমিক অংক যোগ করতে পারে এবং যোগ করে Sum ও Carry বের করতে পারে। একটি BCD Adder এর সর্বোচ্চ যোগফল ১৯ হতে পারে। দুটি সর্বোচ্চ অংক (৯, ৯) এবং একটি ক্যারি ইনপুট সহ (৯+৯+১) মোট ১৯ হয়।

গ উদ্দীপক হতে পাই,

$$S = \overline{Q\bar{R} + PR + PQ}$$
$$= \overline{Q\bar{R}} \cdot \overline{PR} \cdot \overline{P\bar{Q}}$$
$$= (Q + R)(P + R)(P + Q)$$
$$= (PQ + QR + RP + R)(P + Q)$$
$$= \{Q(P + R)\ R(P + 1)\}(P + Q)$$
$$= \{(QP + QR)R\}(P + Q)$$
$$= (PQR + QR)(P + Q)$$
$$= PQR + PQR + PQR + QR$$
$$= PQR + QR$$
$$= QR(P + 1)$$
$$= QR$$

ঘ উদ্দীপকে NOR ও NAND দুটি সর্বজনীন গেইট ব্যবহৃত হয়েছে। S এর মান বাস্তবায়নে NOR গেইটই বেশি উপযোগী। কারণ NOR গেইট ব্যবহার করে S এর মান বাস্তবায়নে আর কোনো সরলীকরণ করা লাগছে না। নিচে NOR গেইট ব্যবহার করে S এর মান বাস্তবায়ন করা হলো।

$$S = QR$$
$$= \overline{\overline{QR}} = \overline{\bar{Q} + \bar{R}}$$



প্রশ্ন ▶ ১০৩ জাহিদ স্যারের মাসিক পত্রিকা বিল $(F6.C)_{16}$ এবং মাসিক ইলেকট্রিক বিল $(1247)_8$। তিনি ক্লাসে সোমা ও মাধবী কে জিজ্ঞাসা করলেন, বার্ষিক পরীক্ষায় ICT-তে কত নম্বর পেয়েছ। সোমা বলল, আমি $(4D)_{16}$ পেয়েছি এবং মাধবী বলল, আমি $(104)_8$ নম্বর পেয়েছি।

[বি এ এফ শাহীন কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. BCD কোড কী? ১
খ. 4 + 4 = 10 কেন? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের বিল দুটির যোগফল হেক্সাডেসিম্যালে প্রকাশ করো। ৩
ঘ. ৮ বিট রেজিস্টার ব্যবহার করে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতিতে সোমা ও মাধবীর প্রাপ্ত নম্বরে পার্থক্য নির্ণয় করো। ৪

১০৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক BCD এর পূর্ণরূপ হলো Binary Coded Decimal. দশমিক সংখ্যার প্রতিটি অংককে অর্থাৎ 0 থেকে 9 পর্যন্ত দশটি অংকের প্রতিটিকে উহার সমতুল্য ৪ (চার) বিট বাইনারি ডিজিট দ্বারা প্রতিস্থাপন করাকে BCD কোড বলে।

খ দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে 4 ও 4 এর যোগফল ৪। কিন্তু ৪ কে অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর করলে পাওয়া যায় 10। তাই অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতিতে যোগ করলে দশমিকে 4+4=10 হয়।

গ

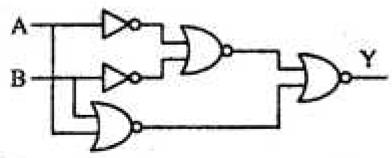
ইলেকট্রিক বিল, $(1247)_8=(001\ 010\ 100\ 111.\ 0000)_2$
পত্রিকা বিল, $(F6.C)_{16}=(\ \ \ \ 11\ 110\ 110.\ 1100)_2$
$(001\ 110\ 011\ 101.\ 1100)_2$
$\overleftarrow{0011}\ \overleftarrow{1001}\ \overleftarrow{1101}\ .\ \overleftarrow{1100}$
$=(39D.C)_{16}$

ঘ সোমার নম্বর,
$(4D)_{16}$
$=(01001101)_2$
মাধবীর নম্বর,
$(104)_8$
$=(001000100)_2$
$=(01000100)_2$ [আট বিট রেজিস্টারের জন্য]
01000100 এর ১'এর পরিপূরক 10111011
+1
01000100 এর ২'এর পরিপূরক 10111100
$(-104)_8=(10111100)_2$
এখন,

01001101
10111100
[1]00001001 ক্যারি বিট গ্রহণযোগ্য নহে।

সুতরাং সোমা ও মাধবীর প্রাপ্ত নম্বরের পার্থক্য, 00001001 বা 9

প্রশ্ন ▶ ১০৪



দৃশ্যকল্প-১

P	Q	R
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

দৃশ্যকল্প-২

[বি এ এফ শাহীন কলেজ, চট্টগ্রাম]

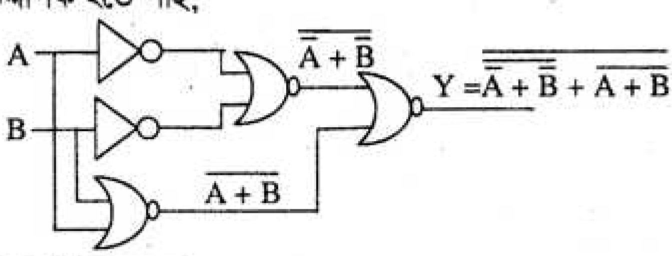
ক. ডিকোডার কী? ১
খ. হাফ-অ্যাডার ও ফুল-অ্যাডার এক নয় বুঝিয়ে লিখ। ২
গ. Y -এর সরলীকৃত মান নির্ণয় করো। ৩
ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এর সত্যক সারণি থেকে প্রাপ্ত লজিক গেইটটির সাথে Y এর সরলীকৃত মানের তুলনামূলক বিশ্লেষণ করো। ৪

১০৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ডিজিটাল বর্তনীর সাহায্যে কম্পিউটারে ব্যবহৃত ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরিত করা হয় অর্থাৎ কোডেড (Coded) ডেটাকে আনকোডেড (Uncoded) ডেটায় পরিণত করা হয় তাকে ডিকোডার বলে।

খ দুই বিট যোগ করার জন্য যে সমন্বিত বর্তনী ব্যবহৃত হয় তাকে হাফ-অ্যাডার বলে। দুই বিট যোগ করার পাশাপাশি যে সমন্বিত বর্তনী ক্যারি বিট যোগ করে তাকে ফুল-অ্যাডার বা পূর্ণ যোগ কারক বর্তনী বলে। হাফ-অ্যাডারে ক্যারি বিট যোগ করতে পারে না কিন্তু ফুল-অ্যাডার ক্যারি বিট যোগ করতে পারে। সুতরাং হাফ-অ্যাডার ও ফুল-অ্যাডার এক নয়।

গ উদ্দীপক হতে পাই,



$Y=\overline{\overline{\bar{A}+\bar{B}}+\overline{A+B}}$
$=\overline{\overline{\bar{A}+\bar{B}}}.\overline{\overline{A+B}}$
$=(\bar{A}+\bar{B})(A+B)$
$=A\bar{A}+\bar{A}B+\bar{B}A+B\bar{B}$
$=\bar{A}B+\bar{B}A$
$=A\oplus B$

ঘ ২ নং চিত্রের টেবিলটি একটি OR Gate প্রকাশ করে। কারণ দুই ইনপুট বিশিষ্ট OR Gate এর ক্ষেত্রে 0+0=0, 0+1=1, 1+0=1 এবং 1+1=1

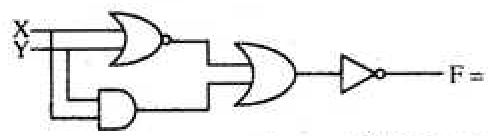
সুতরাং চিত্র-১ দ্বারা এক্সঅর গেইট এবং চিত্র-২ দ্বারা অর গেইট বুঝাচ্ছে। নিচে উভয়ের সত্যক সারণি তুলনার জন্য দেওয়া হলো।

A	B	$A\oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0
এক্স অর গেইট		

P	Q	P+Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1
অর গেইট		

এক্স অর গেইট দুটি বিটের বাইনারি যোগ ও দুটি বিটের অবস্থা তুলনা (দুটি বিট সমান হলে আউটপুট 0 হবে অন্যথায় 1 হবে) করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
অপরদিকে অর গেইট দুটি বিটের যৌক্তিক যোগের জন্য ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ▶ ১০৫



[চাঁদপুর সরকারি কলেজ, চাঁদপুর]

ক. রেজিস্টার কী? ১
খ. সত্যক সারণি ব্যবহার করে লজিক বর্তনী আঁকা সম্ভব– ব্যাখ্যা করো। ২
গ. F এর মান বের করে সরল করো এবং উক্ত সরলীকৃত সমীকরণ দ্বারা লজিক চিত্র আঁক। ৩
ঘ. শুধুমাত্র NAND গেইট দ্বারা F এর জন্য প্রাপ্ত সমীকরণ বাস্তবায়ন করো। ৪

১০৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেজিস্টার হলো কতকগুলো ফ্লিপফ্লপ এর সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট যা বাইনারি তথ্যকে সংরক্ষণ করে থাকে। রেজিস্টার এক প্রকার মেমোরি ডিভাইস। সাধারণত মাইক্রোপ্রসেসর ডেটা প্রক্রিয়াকরণের সময় অস্থায়ীভাবে রেজিস্টারে ডেটা সংরক্ষণ করে।

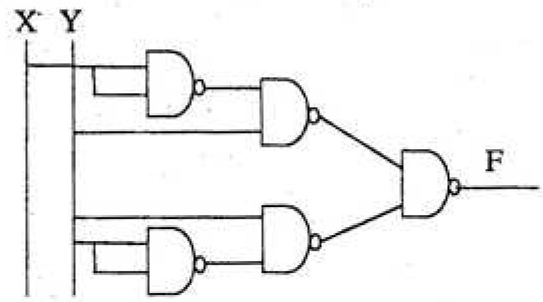
খ কোনো বুলিয় স্বাধীন চলকগুলোর মানের (0,1) সম্ভাব্য সব বিন্যাসের জন্য ফাংশনের যে মান (0,1) হয় তা টেবিল আকারে দেখানো যায়। এরূপ টেবিলকে ঐ ফাংশনের সত্যক সারণি বলে। সত্যক সারণি কোন বুলিয় ফাংশনকে পুরোপুরি উপস্থাপন করে, অর্থাৎ সত্যক সারণি কোন ফাংশনের ভিন্নরূপ মাত্র। এ কারণে বুলিয় ফাংশন থেকে সত্যক সারণি এবং সত্যক সারণি থেকে বুলিয় ফাংশন তৈরি করা সম্ভব। আর বুলিয় ফাংশন থেকে লজিক সার্কিট অংকন করা যায়। সুতরাং সত্যক সারণি ব্যবহার করে লজিক বর্তনী আঁকা সম্ভব।

গ উদ্দীপকে হতে পাই,
$F=\overline{\overline{X+Y}+XY}$
$=\overline{\bar{X}.\bar{Y}+XY}$
$=\overline{\overline{X\oplus Y}}$
$=X\oplus Y$
উক্ত সরলীকৃত সমীকরণ দ্বারা লজিক চিত্র নিম্নরূপ:



ঘ গ নং হতে পাই,
$F=X\oplus Y$
$=\overline{\overline{X\oplus Y}}$
$=\overline{\overline{\bar{X}Y+X\bar{Y}}}$
$=\overline{\overline{\bar{X}Y}.\overline{X\bar{Y}}}$

শুধু ন্যান্ড গেইট ব্যবহার করে সার্কিটটি নিম্নরূপ:



প্রশ্ন ▶১০৬ তনয়ের বাবা ICT বিষয়ের শিক্ষক। তিনি তনয়ের কাছে ICT বিষয়ের প্রাপ্ত ফলাফল জানতে চাইলে সে বলল অর্ধ-বার্ষিক পরীক্ষায় $(123)_8$ এবং বার্ষিক পরীক্ষায় $(8F)_{16}$ নম্বর পেয়েছে।

[চাঁদপুর সরকারি কলেজ, চাঁদপুর]

ক. সংখ্যা পদ্ধতি কী? ১

খ. সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন ব্যয়বহুল কেন? ২

গ. তনয়ের অর্ধ-বার্ষিক পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বরকে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত তনয়ের বার্ষিক পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর $(89)_{10}$ থেকে কত কম বা বেশি? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১০৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো সংখ্যা লেখা বা প্রকাশ করার পদ্ধতিকেই সংখ্যা পদ্ধতি বলে।

খ সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবস্থায় প্রেরক স্টেশনে প্রথমে ডেটাকে কোনো প্রাথমিক স্টোরেজ ডিভাইসে সংরক্ষণ করে নেয়ার জন্য অতিরিক্ত মেমোরি ডিভাইস ব্যবহার করা হয়। যাতে এখানে ক্যারেক্টার সমূহ ব্লক বাধতে পারে। অতঃপর ডেটার ক্যারেক্টার সমূহকে ব্লক (যাকে প্যাকেটও বলা হয়) আকারে ভাগ করে প্রতিবারে একটি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয়। আর এই অতিরিক্ত মেমোরি ডিভাইস ব্যবহার করার জন্য সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন ব্যয়বহুল হয়।

গ তনয়ের অর্ধবার্ষিক পরীক্ষার নম্বর,

$(123)_8$
$=(001\ 010\ 001)_2$
$=(0000\ 0101\ 0011)_2$
$=(053)_{16}$
$=(53)_{16}$

তনয়ের অর্ধবার্ষিক পরীক্ষার নম্বর হেক্সাডেসিম্যালে $(53)_{16}$

ঘ তনয়ের বার্ষিক পরীক্ষার নম্বর $(8F)_{16}$।

$\therefore (8F)_{16}$
$=8\times16^1+F\times16^0$
$=8\times16+16\times1$
$=(143)_{10}$

সুতরাং উদ্দীপকে বর্ণিত তনয়ের বার্ষিক পরীক্ষার নম্বর $(89)_{10}$ থেকে $(143)_{10} - (89)_{10}=(54)_{10}$ বেশি।

প্রশ্ন ▶১০৭ $F = \overline{A(B + \overline{C(C + D)})}$

[ঝালকাঠি সরকারি কলেজ, ঝালকাঠি]

ক. সর্বজনীন গেইট কী? ১

খ. ২-এর পরিপূরক কেন ব্যবহার করা হয়? ২

গ. ফাংশনটিকে সরলীকরণ করো। ৩

ঘ. প্রদত্ত ফাংশনটির একটি সত্যক সারণি তৈরি করো। ৪

১০৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল গেইটের সাহায্যে মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল গেইট প্রকাশ বা বাস্তবায়ন করা যায় সেই গেইট গুলোকে সর্বজনীন গেইট বা Universal গেইট বলা হয়। NAND ও NOR গেইট কে সর্বজনীন গেইট বা Universal গেইট বলা হয়।

খ কোন বাইনারি সংখ্যাকে ১ এর পরিপূরক বা উল্টিয়ে লিখে তার সাথে ১ যোগ করে যে বাইনারি সংখ্যা গঠন করা হয় তাকে ২ এর পরিপূরক গঠন বলে।

২ এর পরিপূরক গঠনের গুরুত্ব:

প্রকৃত মান ও ১ এর পরিপূরক গঠনে ০ এর জন্য দুটি বাইনারি শব্দ (+০ ও -০) সম্ভব যা বাস্তবে অসম্ভব। বাস্তবে শুধু +০ আছে, -০ নেই। ২ এর পরিপূরক গঠনে এ ধরনের কোনো সমস্যা নেই।

২ এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়, তাই আধুনিক কম্পিউটারে ২ এর পরিপূরক গঠন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

২ এর পরিপূরক পদ্ধতিতে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা ও চিহ্নবিহীন সংখ্যা যোগ করার জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়।

২ এর পরিপূরক সংখ্যার জন্য গাণিতিক সরল বর্তনী প্রয়োজন। সরল বর্তনী দামে সস্তা এবং দ্রুত গতিতে কাজ করে।

গ $F = \overline{A(B + \overline{C(C + D)})}$

$= \overline{A} + \overline{B + \overline{C(C + D)}}$

$= \overline{A} + \overline{B}\cdot(C + CD)$

$= \overline{A} + \overline{B}(C(1 + D))$

$= \overline{A} + \overline{B}C$

ঘ প্রদত্ত ফাংশনটির সত্যক সারণি নিম্নরূপ:

A	B	C	D	C+D	C.(C+D)	$\overline{C(C+D)}$	$B+\overline{C(C+D)}$	$A.(B+\overline{C(C+D)})$	F
0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
0	1	1	0	1	1	0	1	0	1
0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
1	0	1	1	1	1	0	0	0	1
1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	0	1	1	0

প্রশ্ন ▶ ১০৮ তাকী বুয়েটের ভর্তি পরীক্ষায় পদার্থে $(145)_{10}$ নম্বর পেল। এবং ঢাবির ভর্তি পরীক্ষায় পদার্থে $(25)_{10}$ পেল।

[সরকারি রাজেন্দ্র কলেজ, ফরিদপুর]

ক. প্যারিটি বিট কাকে বলে? ১

খ. 9 + 1 = A ব্যাখ্যা করো। ২

গ. তাকীর বুয়েটের ভর্তি পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বরকে অক্টালে প্রকাশ করো? ৩

ঘ. তাকীর উভয় পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বরের বিয়োগ ফল যোগের মাধ্যমে করা সম্ভব কি-না? গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। ৪

১০৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্যারিটি বিট হচ্ছে একটি পদ্ধতি যার সাহায্যে আগত ডেটায় ভুল থাকলে তা ধরা পড়ে।

খ দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে 9+1=10 হয়। কিন্তু দশমিক ১০ হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর করলে পাওয়া যায় A। সুতরাং হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতিতে 9+1=10 হয়।

গ তাকীর বুয়েটে ভর্তি পরীক্ষার নম্বর, $(145)_{10}$।

সংখ্যাটি হলো $(145)_{10}$

8 | 145
8 | 18 ——— 1
8 | 2 ——— 2
 0 ——— 2

$\therefore (145)_{10} = (221)_8$

ঘ তাকীর বুয়েটে ভর্তি পরীক্ষার নম্বর,

$(145)_{10}$

$=(10010\,001)_2$

$=(10010\,001)_2$

তাকীর ঢাবির ভর্তি পরীক্ষার নম্বর,

$(25)_{10}$

$=(11001)_2$

$=(00011001)_2$ [আট বিট রেজিস্টারের জন্য]

তাকীর উভয় ভর্তি পরীক্ষার বিয়োগ ফল,

$(145)_{10} - (25)_{10} = (145)_{10} + (-25)_{10}$

00011001 এর ১'এর পরিপূরক 11100110

+1

00011001 এর ২'এর পরিপূরক 11100111

এখন,

$(145)_{10} =$ 10010001

$(-25)_{10} =$ 11100111

101111000

ক্যারি বিট বাদে বিয়োগফল বাইনারিতে 01111000 যা দশমিকে 120 তাকীর উভয় ভর্তি পরীক্ষার বিয়োগ ফল $(120)_{10}$।

প্রশ্ন ▶ ১০৯ নাহিদের ঘরের তিনটি জানালা। নাহিদ এমন একটি লজিক সার্কিট তৈরি করলো শুধু মাত্র দুইটি জানালা খোলা থাকলে লাল বাতি জ্বলবে।

[সরকারি রাজেন্দ্র কলেজ, ফরিদপুর]

ক. বুলিয়ান উপপাদ্য লিখো? ১

খ.  -একটি যৌগিক গেইট ব্যাখ্যা করো? ২

গ. নাহিদের তৈরিকৃত লজিক সার্কিটটির জন্য একটি ট্রুথ টেবিল তৈরি করো? ৩

ঘ. শুধুমাত্র NAND গেইট ব্যবহার করে উদ্দীপকের সার্কিটটি তৈরি করা সম্ভব কি-না? বিশ্লেষণ করো। ৪

১০৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব উপপাদ্য ব্যবহার করে জর্জ বুল (George Boole) সকল প্রকার যুক্তিসজাত বিষয়ের গাণিতিক রূপ প্রদান করেন সেগুলোই মূলত বুলিয়ান উপপাদ্য।

খ মৌলিক গেটের সাহায্যে যে সকল গেইট তৈরি করা হয় তাকে যৌগিক গেইট বলে। উদ্দীপকে গেইটটি হলো এক্স-নর গেইট যা অর, অ্যান্ড ও নর গেইটের সমন্বয়ে তৈরি হয়। সুতরাং এটি একটি যৌগিক গেইট।

গ ধরি নাহিদের তিনটি জানালা A, B, C। জানালা খোলা অবস্থাকে ১ এবং বন্ধ অবস্থাকে ০ ধরি। আবার নাহিদের লাল বাতিটি হলো X। বাতিটির জ্বলা অবস্থাকে ১ এবং নিভা অবস্থাকে ০ ধরি। তাহলে নাহিদের বাতির জন্য সত্যক সারণি হবে নিম্নরূপ।

A	B	C	X	মন্তব্য
0	0	0	0	জ্বলবে না
0	0	1	0	জ্বলবে না
0	1	0	0	জ্বলবে না
0	1	1	1	জ্বলবে
1	0	0	0	
1	0	1	1	জ্বলবে
1	1	0	1	জ্বলবে
1	1	1	0	

কেননা, যেকোনো তিনটি জানালার মধ্যে দুটি জানালা খোলা অর্থাৎ 1 হলে বাতি জ্বলবে।

ঘ গ এর সত্যক সারণি হতে পাই,

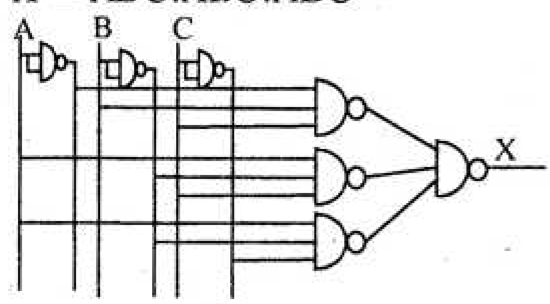
$$X = \overline{A}BC + A\overline{B}C + AB\overline{C}$$

NAND গেইট হলো সর্বজনীন গেইট। NAND সর্বজনীন গেইট দিয়ে সমস্ত গেইট সহ বিভিন্ন লজিক সার্কিট অংকন করা সম্ভব। সুতরাং NAND গেইট দিয়ে X কে নিচে বাস্তবায়ন করা হলো।

$$X = \overline{\overline{\overline{A}BC + A\overline{B}C + AB\overline{C}}}$$

$$X = \overline{\overline{\overline{A}BC} \cdot \overline{A\overline{B}C} \cdot \overline{AB\overline{C}}}$$

$$X = \overline{\overline{\overline{A}BC}.\overline{A\overline{B}C}.\overline{AB\overline{C}}}$$



প্রশ্ন ▶ ১১০

A	B	C
$(22)_{10}$	$(13)_{10}$	$(25.15)_{10}$

[শরীয়তপুর সরকারি কলেজ, শরীয়তপুর]

ক. কোড কী? ১

খ. পৃথিবীর সকল ভাষাকে কোন কোডের মাধ্যমে কোডভুক্ত করা হয়েছে? বুঝিয়ে লিখ। ২

গ. C কলামে উল্লিখিত সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর কর। ৩

ঘ. ২-এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করে A কলামের সংখ্যা হতে B কলামের সংখ্যা বিয়োগ করো। ৪

১১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো তথ্যকে (অক্ষর, অংক, শব্দ এবং অন্যান্য চিহ্ন) সংক্ষিপ্ত বা গোপনীয়তার সাথে প্রকাশের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিকে কোড বলে।

খ বিশ্বের ছোট-বড় সকল ভাষাকে কম্পিউটারের কোডভুক্ত করার জন্য যে কোড ব্যবহৃত হয় তা Unicode নামে পরিচিত। এটি 2 বাইট বা 16 বিটের কোড যা 2^{16} বা ৬৫৫৩৬টি চিহ্নকে নির্দিষ্ট করতে পারে। ফলে অনেক দেশের ভাষা এই কোডের মাধ্যমে সহজতর করা সম্ভব

হয়েছে। প্রতিটি দেশ যদি তাদের নিজেদের মত করে Unicode তৈরি করে নিতে পারে তাহলে কোনো Software ব্যবহার ব্যতিরেকে ইংরেজির মতো সরাসরি Keyboard-এর মাধ্যমে বাংলা টাইপ করতে পারব। ফলে সকল দেশ উপকৃত হবে। তাই বলা যায়, ইউনিকোড বিশ্বের সকল ভাষাভাষী মানুষের জন্য আশীর্বাদ।

গ C কলামে উল্লিখিত সংখ্যাটি $(25.15)_{10}$

```
2 | 25
  2 | 12 ——— 1
    2 | 6 ——— 0
      2 | 3 ——— 0
        2 | 1 ——— 1
            0 ——— 1
```

$\therefore (25)_{10} = (11001)_2$

এবং ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে-

$(.15)_{10}$

সংখ্যা	পূর্ণসংখ্যা	ভগ্নাংশ
$.15 \times 2$	0	.30
$.30 \times 2$	0	.60
$.60 \times 2$	1	.20
$.20 \times 2$	0	.40

$\therefore (.15)_{10} = (.0010..)_2$

$\therefore (25.15)_{10} = (11001.0010..)_2$

ঘ A কলামে উল্লিখিত সংখ্যাটি,

$(22)_{10}$

$=(10110)_2$

$=(00010110)_2$ [আট বিট রেজিস্টারের জন্য]

B কলামে উল্লিখিত সংখ্যাটি,

$(13)_{10}$

$=(1101)_2$

$=(00001101)_2$ [আট বিট রেজিস্টারের জন্য]

সংখ্যা দুটির বিয়োগফল, $(22)_{10} - (13)_{10} = (22)_{10} + (-13)^{10}$

যেহেতু -13 ঋণাত্মক। সুতরাং 00001101এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।

00001101 এর ১'এর পরিপূরক 11110010

+1

00011001 এর ২'এর পরিপূরক 11110011

এখন,

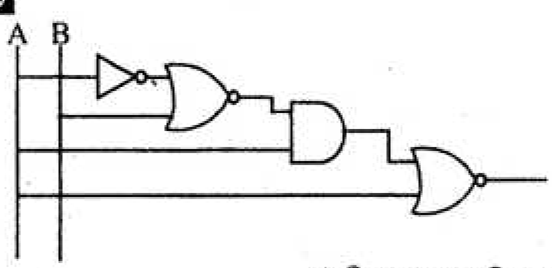
$(22)_{10}$ = 00010110

$(-13)_{10}$ = 11110011

100001001

ক্যারি বিট বাদে বিয়োগফল বাইনারিতে 00001001 যা দশমিকে 9 সংখ্যা দুটির বিয়োগফল $(9)_{10}$।

প্রশ্ন ▶ ১১১



[শরীয়তপুর সরকারি কলেজ, শরীয়তপুর]

ক. বুলিয়ান পূরক কী? ১

খ. সত্যক সারণি বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকের বুলিয়ন সমীকরণ নির্ণয় করে সরল কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আউটপুটটি একটি সর্বজনীন গেইট-বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও। ৪

১১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বুলিয়ান অ্যালজেবরায় দুটি সম্ভাব্য মান 0 এবং 1 কে একটি অপরটির পূরক বা কমপ্লিমেন্ট বলা হয়। পূরককে "-" অথবা "´" দ্বারা প্রকাশ করা হয়। উদাহরণস্বরূপ- 1 এর পূরক 0 এবং 0 এর পূরক 1 হবে।

খ কোনো বুলিয় স্বাধীন চলকগুলোর মানের (0,1) সম্ভাব্য সব বিন্যাসের জন্য ফাংশনের যে মান (0,1) হয় তা টেবিল আকারে দেখানো যায়। এরূপ টেবিলকে ঐ ফাংশনের সত্যক সারণি বলে। অনেক সময় যেকোনো বুলিয়ান উপপাদ্য প্রমাণ করার জন্য সত্যক সারণি ব্যবহার করা হয়। কোনো জটিল বুলিয় ফাংশন সরলীকরণের পর নতুন একটি ছোট/ সহজ ফাংশনে পরিণত হয়। উক্ত নতুন ফাংশনটি সঠিক হয়েছে কিনা তা প্রমাণের জন্য সত্যক সারণি ব্যবহার করা হয়। সত্যক সারণি কোন বুলিয় ফাংশনকে পুরোপুরি উপস্থাপন করে, অর্থাৎ সত্যক সারণি কোন ফাংশনের ভিন্নরূপ মাত্র। এ কারণে বুলিয় ফাংশন থেকে সত্যক সারণি এবং সত্যক সারণি থেকে বুলিয় ফাংশন তৈরি করা সম্ভব।

গ উদ্দীপক হতে পাই,

$$\overline{(\overline{\overline{A}+B})A+B}$$
$$=\overline{(\overline{\overline{A}}\,\overline{B})A+B}$$
$$=\overline{A.\overline{B}.A+B}$$
$$=\overline{A.\overline{B}+B}$$
$$=\overline{A+B}$$

ঘ উদ্দীপকের আউটপুট ,

$\overline{A+B}$

যা নর গেইট এর লজিক ফাংশন। সুতরাং উদ্দীপকটি নর গেইট প্রকাশ করে।

যে সকল গেইটের সাহায্যে মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেই সমস্ত গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলে। মৌলিক গেইট দ্বারা অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেইভাবে NOR gate দিয়েও মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল গেইটকে প্রকাশ করা যায়। এই জন্য NOR gate কে সর্বজনীন (universal) গেইট বলা হয়।

সুতরাং উদ্দীপকটির আউটপুট সর্বজনীন গেইট প্রকাশ করে।

প্রশ্ন ▶ ১১২ প্রযুক্তা বলল, বিগত পরীক্ষায় আমি $(706)_8$ নম্বর পেয়েছি। প্রিয়ন্তি বলল, আমিও $(IFD^2)_{16}$ নম্বর পেয়েছি। বান্ধবী তৃষ্ণা মৌলিক গেইট দিয়ে $Y = \overline{A} + AB + A\overline{B}$ এর লজিক সার্কিট এঁকে বলল আমি (10101011) নম্বর পেয়েছি। *[আগ্রাবাদ মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]*

ক. '2'-এর পরিপূরক কী? ১

খ. বাইনারি 1 + 1 এবং বুলিয়ান 1 + 1 এক নয়– বুঝিয়ে বল। ২

গ. উদ্দীপকে প্রযুক্তার তৃতীয় বান্ধবীর আঁকা চিত্রটি দেখাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে কে বেশি নম্বর পেয়েছে তার সপক্ষে তোমার মতামত দাও। ৪

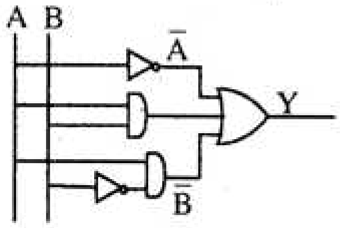
১১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো বাইনারি 1-এর স্থলে 0 এবং 0 এর স্থলে 1 দ্বারা প্রতিস্থাপন করলে যে সংখ্যা পাওয়া যায় তাকে উক্ত সংখ্যার ১'এর পরিপূরক বলে। কোন বাইনারি সংখ্যার 1 এর পূরকের সাথে 1 যোগ করলে যে সংখ্যাটি পাওয়া যায় তাকে উক্ত বাইনারি সংখ্যার ২-এর পরিপূরক বলে।

খ বাইনারি সংখ্যা ব্যবহার করে গণিতের নিয়মে যে যোগ করা হয় তাকে বাইনারি যোগ বলা হয়। আর বুলিয়ান অ্যালজেবরার অর অপারেশন বাস্তবায়নের জন্য যে যোগ করা হয় তাকে বুলিয়ান যোগ

বলে। এখানে উল্লেখ্য যে, বাইনারি যোগে যে 0, 1 ব্যবহৃত হয় তা আসলে বাইনারি সংখ্যা কিন্তু বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যে 0, 1 ব্যবহৃত হয় তা কোনো সংখ্যা নয় এগুলো আসলে লজিক লেভেল। এজন্য বলা হয় বাইনারি যোগ অর্থাৎ (1 + 1) ও বুলিয়ান যোগ অর্থাৎ (1 + 1) এক নয়।

গ প্রযুক্তার তৃতীয় বান্ধবীর আঁকা চিত্র নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকে তিনটি সংখ্যা রয়েছে তিন ধরনের পদ্ধতিতে। এমতাবস্থায় কে বেশি নম্বর পেয়েছে তা নির্ধারণ করা কঠিন। তাই সবগুলো সংখ্যাকে আমরা দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর করে নিই। তখন একই জাতীয় সংখ্যা হবে। তাই তুলনা করা সহজ হবে।

প্রযুক্তা পেয়েছে,

$(706)_8$
$=7\times8^2+0\times8^1+6\times8^0$
$=7\times64+0+6\times1$
$=(454)_{10}$

প্রিয়ন্তি পেয়েছে,

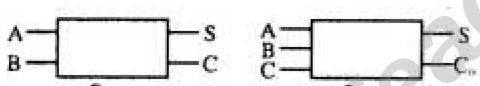
$(1FD)_{16}$
$=1\times16^2+F\times16^1+D\times16^0$
$=1\times256+15\times16+13\times1$ [D = 13]
$=(509)_{10}$

তৃষ্ণা পেয়েছে,

$(10101011)_2$
$=1\times2^7+0\times2^6+1\times2^5+0\times2^4+1\times2^3+0\times2^2+1\times2^1+1\times2^0$
$=1\times128+0+1\times32+0+1\times8+0+1\times2+1\times1$
$=(171)_2$

প্রযুক্তা পেয়েছে ৪৫৪, প্রিয়ন্তি পেয়েছে ৫০৯ এবং তৃষ্ণা পেয়েছে ১৭১। সুতরাং প্রিয়ন্তি বেশি নম্বর পেয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ১১৩



চিত্র-১ চিত্র-২

[আগ্রাবাদ মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. সর্বজনীন গেইট কী? ১

খ. যান্ত্রিক ভাষাকে মানুষের ভাষায় বোঝানোর উপযোগী লজিক সার্কিটটি ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ব্লক চিত্র-১ মৌলিক গেইট দ্বারা যুক্তি বর্তনী অংকন করে সত্যক সারণি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. চিত্র-১ দ্বারা চিত্র-২ এর লজিক বর্তনী বাস্তবায়ন করা যায় কিনা? বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

১১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল গেইটের সাহায্যে মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেই সমস্ত গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলে।

খ যান্ত্রিক ভাষাকে মানুষের ভাষায় বোঝানোর লজিক সার্কিটটি হলো ডিকোডার। যে ডিজিটাল বর্তনীর সাহায্যে কম্পিউটারে ব্যবহৃত ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরিত করা হয় অর্থাৎ কোডেড (Coded) ডেটাকে আনকোডেড (Uncoded) ডেটায় পরিণত করা হয় তাকে ডিকোডার বলে। এনকোডার-এর সাহায্যে ASCII, EBCDIC ইত্যাদি কোডকে যেকোনো বর্ণ, অক্ষর বা সংখ্যায় পরিণত করা যায়।

গ ব্লকচিত্র-১ হলো হাফ-অ্যাডার। দুই বিট যোগ করার জন্য যে সমন্বিত বর্তনী ব্যবহৃত হয় তাকে হাফ-অ্যাডার বলে। হাফ-অ্যাডারের দুটি ইনপুট ও দুটি আউটপুট থাকে। আউটপুট দুটির মধ্যে একটি যোগফল বা সাম (Sum) অপরটি (Carry) ক্যারি।

মনে করি, একটি হাফ-অ্যাডার (Half Adder) বর্তনীর A ও B দুটি ইনপুটের যোগফল S ও ক্যারি C। নিচে Half Adder-এর ব্লক চিত্র ও সত্যক সারণি দেখানো হলো-

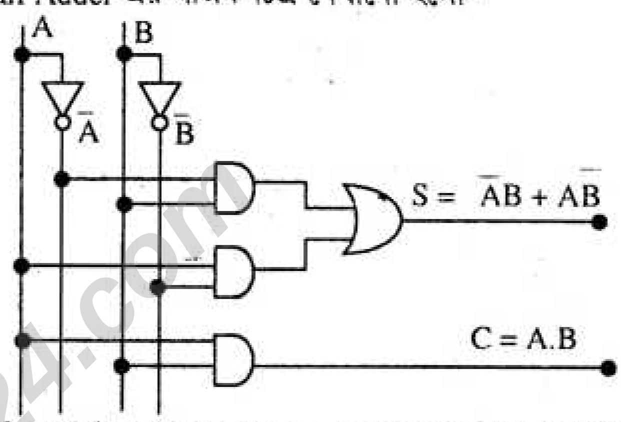
Input		Output	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

উপরোক্ত সত্যক সারণি থেকে পাই,

Half Adder এর সমীকরণ :

$S = \bar{A}.B + A.\bar{B}$ এবং $C = A.B$

নিচে Half Adder এর লজিক চিত্র দেখানো হলো—



চিত্র: মৌলিক গেইটের মাধ্যমে হাফ-অ্যাডারের লজিক সার্কিট

ঘ চিত্র-১ হলো হাফ-অ্যাডার এবং চিত্র-২ হলো ফুল-অ্যাডার। দুটি হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে একটি ফুল-অ্যাডার তৈরি করা যায়। এখানে Carry out এর জন্য অতিরিক্ত OR গেইট যুক্ত করতে হয়।

প্রথম হাফ-অ্যাডারে ইনপুট A ও B এর যোগফল, S_1 এবং ক্যারি C_1

∴ প্রথম হাফ-অ্যাডারে, $S_1 = A\oplus B$ এবং $C_1 = A.B$

দ্বিতীয় হাফ-অ্যাডারে দুটি ইনপুট হলো S_1 ও C_i এবং আউটপুট যোগফল S_2 ও ক্যারি C_2

সুতরাং দ্বিতীয় Half Adder এ যোগফল, $S_2 = S_1\oplus C_i$

$= A\oplus B\oplus C_i$

এবং $C_2 = S_1C_i$

$= (A\oplus B).C_i$

ফুল-অ্যাডার এর যোগফল S ও ক্যারি C_o হলে,

$S = A\oplus B \oplus C_i$

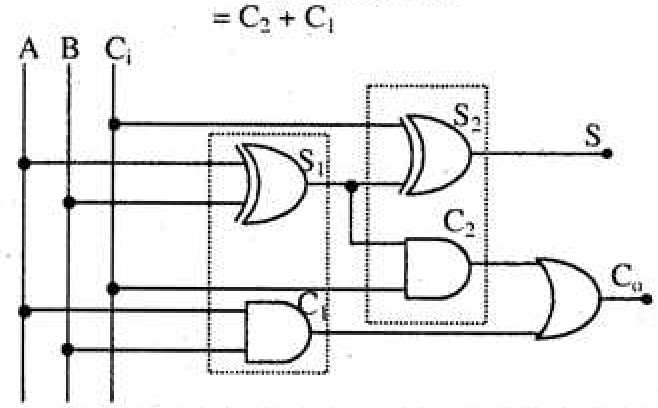
$= S_2$

এবং $C_o = \bar{A}BC_i + A\bar{B}C_i + AB\bar{C_i} + ABC_i$

$= C_i(\bar{A}B + A\bar{B}) + AB(\bar{C_i} + C_i)$

$= C_i(A \oplus B) + AB$

$= C_2 + C_1$



চিত্র: হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে ফুল-অ্যাডার লজিক ডায়াগ্রাম

প্রশ্ন ▶ ১১৪

ইনপুট		আউটপুট
P	Q	R
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

ইনপুট		আউটপুট
P	Q	R
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

[সরকারি সৈয়দ হাতেম আলী কলেজ, বরিশাল]

ক. BCD কোড কী? ১

খ. ১+১ = ১ ব্যাখ্যা কর। ২

গ. সত্যক সারণি-১ NAND গেইটকে প্রতিনিধিত্ব করে-প্রমাণ কর। ৩

ঘ. সত্যক সারণি-২ দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেইট দিয়ে কী সত্যক সারণি-১ দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেইট বাস্তবায়ন করা সম্ভব? বিশ্লেষণ করে দেখাও। ৪

১১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক BCD শব্দ সংক্ষেপটির পূর্ণরূপ হলো Binary Coded Decimal। দশমিক সংখ্যার প্রতিটি অংককে সমতুল্য চার (৪) বিট বাইনারি সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করাকে BCD কোড বলে।

খ 1+1=1 এটি একটি লজিক্যাল বা যৌক্তিক যোগ যা OR(+) গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন করা যায়।

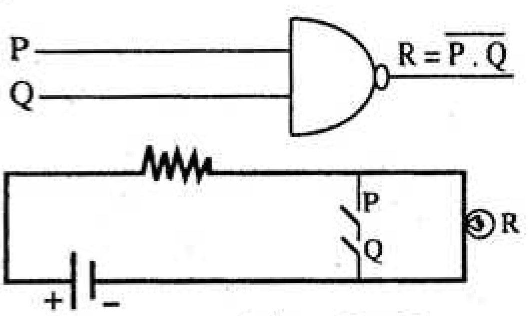
Input		Output
A	B	A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

OR(+) গেইট ইনপুটগুলোর মধ্যে যেকোনো একটি ইনপুটের মান 1 হলেই আউটপুট 1 হয়।

গ উদ্দীপকের সত্যক সারণি ১ হলো:

ইনপুট		আউটপুট
P	Q	R
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

উদ্দীপকে সত্যক সারণিটি NAND গেইট নির্দেশ করে NAND গেইটের সকল ইনপুট 1 হলে আউটপুট 0 হবে এবং যেকোনো একটি ইনপুটের মান 0 হলে আউটপুট ১ হবে।



চিত্র: NAND গেইটের লজিক চিত্র।

NAND গেইটের দুটি সুইচ এক সাথে অন করলে বাতিটি নিভে যাবে তাছাড়া যেকোনো একটি সুইচ অফ করলে বাতিটি জ্বলবে।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত সত্যক সারণি হলো:

ইনপুট		আউটপুট
P	Q	R
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

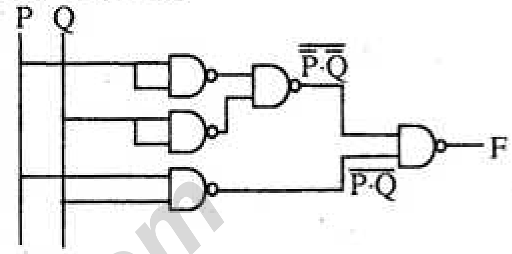
সত্যক সারণিটি XNOR গেইট নির্দেশ করছে।

উদ্দীপকে উল্লিখিত সত্যক সারণি-2 দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেইট দিয়ে সত্যক সারণি-১ দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেইট বাস্তবায়ন সম্ভব।

সারণি-২ হতে পাই।

$R = \overline{P}\,\overline{Q} + PQ$

$R = \overline{\overline{\overline{P}\,\overline{Q} + PQ}} = \overline{\overline{\overline{P}\,\overline{Q}} \cdot \overline{PQ}}$



প্রশ্ন ▶ ১১৫ সীমা দোকান থেকে $(225)_{10}$ টাকা দিয়ে একটি সিম ক্রয় করে। সিমের সাথে $(125)_{10}$ টাকার ফ্রি টকটাইম এবং $(X)_{16}$ টাকার ফ্রি ইন্টারনেট পায়। *[চট্টগ্রাম সরকারি মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]*

ক. ক্রায়োসার্জারি কী? ১

খ. সিনক্রোনাস আর অ্যাসিনক্রোনাস পদ্ধতির পার্থক্য লিখ। ২

গ. বাইনারি পদ্ধতিতে সিমটির মূল্য কত? ৩

ঘ. X এর মান কত হলে সিম এর মূল্য বাবদ সীমার কোনো টাকা যাবে না। ৪

১১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ক্রায়োসার্জারি হচ্ছে এক প্রকার চিকিৎসা পদ্ধতি যার মাধ্যমে অত্যাধিক শীতল তাপমাত্রা প্রয়োগ করে ত্বকের অস্বাভাবিক এবং রোগাক্রান্ত টিস্যু ধ্বংস করা হয়

খ সিনক্রোনাস ও অ্যাসিনক্রোনাস পদ্ধতির পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো—

অ্যাসিনক্রোনাস	সিনক্রোনাস
১। যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিশন হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।	১। যে ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবস্থায় প্রেরক স্টেশনে ডেটার ক্যারেক্টার সমূহকে ব্লক আকারে ভাগ করে প্রতিবারে একটি করে ব্লক ট্রান্সমিট করা হয়, তাকে সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।
২। এ সিস্টেমে ডেটা ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার আকারে ট্রান্সমিট হয়।	২। এ সিস্টেমে ব্লক আকারে ডেটা ট্রান্সমিট করা হয়।
৩। এখানে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করার মাঝের বিরতি সময় সমান হয় না।	৩। প্রতিটি ব্লকের মাঝের বিরতি সমান হয়ে থাকে।
৪। এ ধরনের ট্রান্সমিশনে দক্ষতা কম।	৪। এ ধরনের ট্রান্সমিশনে দক্ষতা বেশি।

গ সিমটির মূল্য $(225)_{10}$ টাকা।

2	225
2	112 — 1
2	56 — 0
2	28 — 0
2	14 — 0
2	7 — 0
2	3 — 1
2	1 — 1
	0 — 1

বাইনারিতে সিমটির মূল্য = $(11100001)_2$

ঘ সিমের মূল্য = $(225)_{10}$ টাকা
সিমের সাথে ফ্রি টকটাইম = $(125)_{10}$ টাকা
$\therefore X = (225 - 125)_{10}$
$X = (100)_{10}$
নিচে হেক্সাডেসিম্যাল রূপান্তর করা হলো–

$(100)_{10} = 1\ 0\ 0$
$\rightarrow 0 \times 16^0 = 0$
$\rightarrow 0 \times 16^1 = 0$
$\rightarrow 1 \times 16^2 = 256$
$= 256$

$\therefore$ X এর মান = $(256)_{16}$

প্রশ্ন ▶ ১১৬ $F = A + \bar{A}B + AB$

[চট্টগ্রাম সরকারি মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. সর্বজনীন গেইট কী? ১
খ. 1 + 1 = 1 ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের গেইটটি এবং তার সরলীকৃত গেইটটি অঙ্কন কর। ৩
ঘ. সত্যক সারণির সাহায্যে উদ্দীপকের সাথে তার সরলীকৃত মানের মিল দেখাও। ৪

১১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

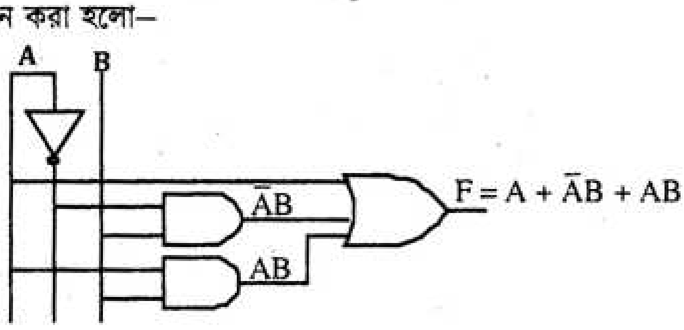
ক যে লজিক গেইট দ্বারা মৌলিক লজিক গেইটসহ অন্যান্য সকল লজিক গেইট বাস্তবায়ন করা যায় তাকে সর্বজনীন গেইট বলে। যেমন- নর গেইট, ন্যান্ড গেইট।

খ 1+1=1 এটি একটি লজিক্যাল বা যৌক্তিক যোগ যা OR(+) গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন করা যায়।

Input		Output
A	B	A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

OR(+) গেইট ইনপুটগুলোর মধ্যে যেকোনো একটি ইনপুটের মান 1 হলেই আউটপুট 1 হয়।

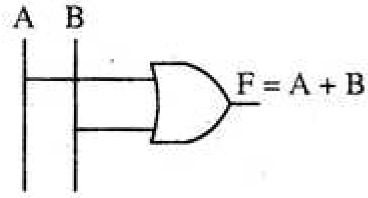
গ উদ্দীপকের $F = A + \bar{A}B + AB$ সমীকরণটির লজিক গেইট নিচে অংকন করা হলো–



সরলীকরণ:

$F = A + \bar{A}B + AB$
$= A + B(\bar{A} + A)$
$= A + B.1$
$F = A + B$

উদ্দীপকের F = A + B সমীকরণটির লজিক গেইট নিচে অংকন করা হলো-



ঘ সত্যক সারণির সাহায্যে উদ্দীপকের সাথে তার সরলীকৃত মানের মিল নিচে দেখানো হলো–

A	B	$\bar{A}$	$\bar{A}B$	AB	$F = A + \bar{A}B + AB$	$F = A + B$
0	0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1	1
1	1	0	0	1	1	1

প্রশ্ন ▶ ১১৭ চাঁদপুর সরাসরি মহিলা কলেজের দ্বাদশ শ্রেণির শিক্ষার্থী ফারজানা ও তিন্নী প্রাক নির্বাচনি পরীক্ষার ফলাফল নিয়ে আলোচনা করছিল। ফারজানা বলল, আমি পরীক্ষায় তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি বিষয়ে $(4B)_{16}$ পেয়েছি। তিন্নী বলল, আমি পরীক্ষায় তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি বিষয়ে $(102)_8$ পেয়েছি। *[চাঁদপুর সরকারি মহিলা কলেজ, চাঁদপুর]*

ক. স্থানিক সংখ্যা পদ্ধতি কী? ১
খ. ইউনিকোড বিশ্বের সকল ভাষা-ভাষী মানুষের জন্য আশীর্বাদ– বুঝিয়ে লিখ। ২
গ. উদ্দীপকের ফারজানা ও তিন্নী দশমিক ভিত্তিক কত নম্বর পেয়েছে –বিশ্লেষণ করো। ৩
ঘ. ৮ বিট রেজিস্টার ব্যবহার করে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতিতে উদ্দীপকের ফারজানা ও তিন্নীর প্রাপ্ত নম্বরের পার্থক্য নির্ণয় করো। ৪

১১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সংখ্যা পদ্ধতিতে সংখ্যার মান অবস্থানের ওপর ভিত্তি করে নির্ণিত হয় তাকে স্থানিক সংখ্যা পদ্ধতি বলে।

খ বিশ্বের ছোট-বড় সকল ভাষাকে কম্পিউটারের কোডভুক্ত করার জন্য যে কোড ব্যবহৃত হয় তা Unicode নামে পরিচিত। এটি 2 বাইট বা 16 বিটের কোড যা 2^{16} বা ৬৫৫৩৬টি চিহ্নকে নির্দিষ্ট করতে পারে। ফলে অনেক দেশের ভাষা এই কোডের মাধ্যমে সহজতর করা সম্ভব হয়েছে। প্রতিটি দেশ যদি তাদের নিজেদের মত করে Unicode তৈরি করে নিতে পারে তাহলে কোনো Software ব্যবহার ব্যতিরেকে ইংরেজির মতো সরাসরি Keyboard এর মাধ্যমে বাংলা টাইপ করতে পারব। ফলে সকল দেশ উপকৃত হবে। তাই বলা যায়, ইউনিকোড বিশ্বের সকল ভাষাভাষি মানুষের জন্য আশীর্বাদ।

গ ফারজানার নম্বর,
$(4B)_{16}$
$= 4 \times 16^1 + B \times 16^0$
$= 4 \times 16 + 11 \times 1$
$= (75)_{10}$
উদ্দীপকে বর্ণিত ফারজানা প্রাক-নির্বাচনী পরীক্ষায় নম্বর পেয়েছে দশমিকে $(75)_{10}$।

তিন্নি প্রাক নির্বাচনী পরীক্ষার নম্বর,

$(102)_8$
$=1\times8^2+0\times8^1+2\times8^0$
$=64+0+2$
$=(66)_{10}$

উদ্দীপকে বর্ণিত তিন্নি প্রাক-নির্বাচনী পরীক্ষায় নম্বর পেয়েছে দশমিকে $(66)_{10}$।

ঘ ফারজানার নম্বর $(4B)_{16}=(75)_{10}=(01001011)_2$

তিন্নির নম্বর,

$(102)_8$
$=(66)_{10}$
$=(01000010)_2$ [আটবিট রেজিস্টারের জন্য]

ফারজানা ও তিন্নীর নম্বরের পার্থক্য $= (75)_{10} - (66)_{10} = (75)_{10} + (-66)_{10}$।

যেহেতু $(-66)_{10}$ ঋণাত্মক তাই,

01000010 এর ১'এর পরিপূরক 10111101
+1

01000010 এর ২'এর পরিপূরক 10111110

$(-66)_{10}=(10111110)_2$

এখন,

$(75)_{10}=(01001011)_2$
$(-66)_{10}=(10111110)_2$
100001001

ক্যারিবিট বাদে বিয়োগফল 00001001

সুতরাং ফারজানা ও তিন্নীর প্রাপ্ত নম্বরের পার্থক্য, 00001001 যা দশমিকে 9।

প্রশ্ন ▶ ১১৮

ইনপুট		আউটপুট
A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

সত্যক সারণি-১

ইনপুট		আউটপুট
A	B	X
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

সত্যক সারণি-২

[চাঁদপুর সরকারি মহিলা কলেজ, চাঁদপুর]

ক. এনকোডার কী? ১
খ. নর গেইট একটি সর্বজনীন গেইট —ব্যাখ্যা করো। ২
গ. সত্যক সারণি-১ কোন গেইটকে প্রতিনিধিত্ব করে —প্রমাণ করো। ৩
ঘ. সত্যক সারণি-২ এর প্রতিনিধিত্বকারী গেইট কি সত্যক সারণি-১ দ্বারা প্রতিনিধিত্বকারী গেইট দিয়ে বাস্তবায়ন করা সম্ভব? বিশ্লেষণ করো। ৪

১১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ডিজিটাল বর্তনীর মাধ্যমে মানুষের বোধগম্য ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরিত করা হয় অর্থাৎ আনকোডেড (Uncoded) ডেটাকে কোডেড (Coded) ডেটায় পরিণত করা হয় তাকে এনকোডার বলে।

খ যে সকল গেইটের সাহায্যে মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেই সমস্ত গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলে। মৌলিক গেইট দ্বারা অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেইভাবে NOR gate দিয়েও মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল গেইটকে প্রকাশ করা যায়। এই জন্য NOR gate কে সর্বজনীন (universal) গেইট বলা হয়।

গ সত্যক সারণি-১ NAND Gate গেইট প্রকাশ করে।

সত্যক সারণি-১ হতে পাই,

$X = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}B + A\bar{B}$
$= \bar{A}(\bar{B} + B) + A\bar{B}$
$= \bar{A} + A\bar{B}$ [∴ বিভাজন উপপাদ্য, $\bar{A} + A\bar{B} = \bar{A} + \bar{B}$]
$= \bar{A} + \bar{B}$
$= \overline{AB}$

যা NAND Gate এর লজিক ফাংশন। সুতরাং উদ্দীপকটি NAND Gate প্রকাশ করে।

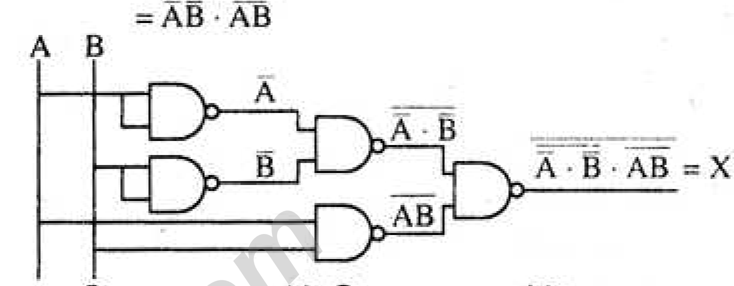
ঘ সত্যক সারণি-২ হতে পাই,

$X = \bar{A}.\bar{B} + AB$
$= \overline{A \oplus B}$

যা এক্স নর (XNOR) গেইটের লজিক ফাংশন। সুতরাং সত্যক সারণি-২ XNOR গেইটকে প্রতিনিধিত্ব করে।

এখন সত্যক সারণি-১ এর প্রতিনিধিত্বকারী গেইট অর্থাৎ NAND গেইট দ্বারা সত্যক সারণি-২ এর গেইট বাস্তবায়ন সম্ভব। নিম্নে বিশ্লেষণ করা হলো।

$X = \overline{\overline{\bar{A}\bar{B} + AB}}$
$= \overline{\overline{\bar{A}\bar{B}} \cdot \overline{AB}}$



চিত্র : NAND গেইট দিয়ে XNOR গেইট বাস্তবায়ন

প্রশ্ন ▶ ১১৯ মাজহার সাহেবের মাসিক পত্রিকা বিল $(৫৯)_{১০}$ টাকা। তিনি ল্যাপটপ কিনতে গিয়ে দেখলেন একটির গায়ে RAM $(3EF)_{16}$ GB এবং অন্যটির গায়ে $(1300)_8$ GB লেখা।

[লক্ষ্মীপুর সরকারি মহিলা কলেজ, লক্ষ্মীপুর]

ক. কোড কী? ১
খ. ২-এর পরিপূরক পদ্ধতির ৪টি গুরুত্ব লিখ। ২
গ. মাজহার সাহেবের পত্রিকা বিল বাইনারিতে প্রকাশ করো। ৩
ঘ. কোন ল্যাপটপটি ক্রয় করা মাজহার সাহেবের জন্য বেশি যৌক্তিক হবে? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

১১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো তথ্যকে (অক্ষর, অংক, শব্দ এবং অন্যান্য চিহ্ন) সংক্ষিপ্ত বা গোপনীয়তার সাথে প্রকাশের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিকে কোড বলে।

খ ২'এর পরিপূরকের চারটি গুরুত্ব নিম্নরূপ:

i. প্রকৃত-মান ও ১-এর পরিপূরক গঠনে ০ এর জন্য দুটি বাইনারি শব্দ (+০ ও -০) সম্ভব। কিন্তু বাস্তবে +০ ও -০ বলতে কিছু নেই। বাস্তবে শুধু ০ আছে। ২-এর পরিপূরক গঠনে এ ধরনের কোন সমস্যা নেই।
ii. ২-এর পরিপূরক সংখ্যার জন্য গাণিতিক সরল বর্তনী প্রয়োজন। সরল বর্তনী দামে সস্তা এবং দ্রুত গতিতে কাজ করে।
iii. ২-এর পরিপূরক গঠনে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা এবং চিহ্নবিহীন সংখ্যা যোগ করার জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়।
iv. ২-এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়। তাই আধুনিক কম্পিউটারে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

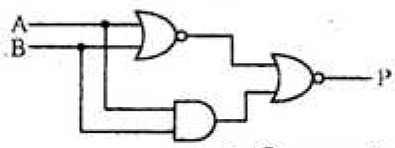
গ মাজহার সাহেবের মাসিক পত্রিকা বিল, $(৫৯)_{১০}$ টাকা।

ভাগ	ভাগফল	ভাগশেষ
59÷2	29	1
29÷2	14	1
14÷2	7	0
7÷2	3	1
3÷2	1	1
1÷2	0	1

∴ মাজহার সাহেবের মাসিক পত্রিকা বিল $(59)_{10} = (111011)_2$

ঘ প্রথম ল্যাপটপটির র‍্যাম,
$(3EF)_{16}$
$=3\times16^2+E\times16^1+F\times16^0$
$=3\times256+14\times16+15\times1$
$=(1007)_{10}$
দ্বিতীয় ল্যাপটপটির র‍্যাম,
$(1300)_8$
$=1\times8^3+3\times8^2+0\times8^1+0\times8^0$
$=512+192+0+0$
$=(704)_{10}$
১ম ল্যাপটপটির র‍্যাম $(1007)_{10}$ এবং ২য় ল্যাপটপটির র‍্যাম হলো $(704)_{10}$। উদ্দীপকে উল্লেখিত ল্যাপটপ দুটির মধ্যে ১ম টির র‍্যাম বেশি। যেহেতু কম্পিউটারের কাজের গতি র‍্যাম এর উপর নির্ভর করে অর্থাৎ যার র‍্যাম বেশি হবে তার কাজের গতি বেশি। তাই ১ম ল্যাপটপটি ক্রয় করা মাজহার সাহেবের জন্য বেশি যৌক্তিক।

প্রশ্ন ▶১২০



[লক্ষ্মীপুর সরকারি মহিলা কলেজ, লক্ষ্মীপুর]

ক. ফ্লিপ-ফ্লপ কী? ১
খ. ডিকোডারের দুটি বৈশিষ্ট্য লিখ। ২
গ. P এর মান নির্ণয় করে বুলিয়ান অ্যালজেবরার সাহায্যে সরলীকরণ করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের সার্কিটটির শেষ গেইটের সাথে একটি NOT গেইট যুক্ত করে সার্কিটটির আউটপুট মূল্যায়ন করো। ৪

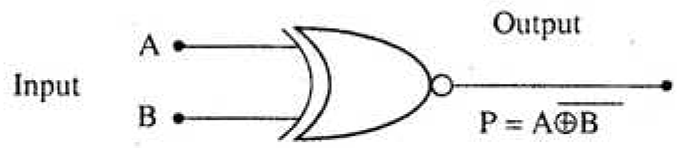
১২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি অবস্থা সক্রিয় এবং অন্য অবস্থা নিষ্ক্রিয় এমন বিশেষ দুই অবস্থার ইলেকট্রনিক প্রবাহ ব্যবস্থাকে মাল্টি ভাইব্রেটর বলা হয়। মাল্টি ভাইব্রেটর বিভিন্ন ধরনের হয়। তার মধ্যে স্থায়ী মাল্টিভাইব্রেটরকে ফ্লিপ-ফ্লপ বলে।

খ ডিকোডারের দুটি বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ:
i. ডিকোডার কম্পিউটার মেমোরিতে যুক্ত থাকে
ii. n টি ইনপুট থেকে 2^n টি আউটপুট প্রদান করে।

গ উদ্দীপক হতে পাই,
$P=\overline{A+B}+AB$
$=\overline{A}.\overline{B}+AB$
$=\overline{\overline{A\oplus B}}$
$=A\oplus B$ যা XOR গেইট নির্দেশ করে।

ঘ উদ্দীপকের শেষ গেইটের সাথে একটি নট গেইট যুক্ত করলে সার্কিটটির আউটপুট হবে $\overline{A\oplus B}$। যা XNOR Gate এর লজিক ফাংশন। এক্স-অর গেইটের আউটপুটে অতিরিক্ত একটি নট গেইট সংযুক্ত করে এক্স-নর গেইট তৈরি করা যায়। যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিটে দুই বা ততোধিক ইনপুটের মধ্যে বিজোড় সংখ্যক 1 ইনপুট এর জন্য আউটপুট 0 হয় এবং জোড় সংখ্যক 1 ইনপুট এর জন্য আউটপুট 1 হবে তাকে XNOR gate বলে। XNOR গেইট এর পূর্ণ অর্থ হচ্ছে Exclusive NOR গেইট। এটি একটি সমন্বিত গেইট। এক্স-নর গেইট মৌলিক গেইট অর, অ্যান্ড এবং নট গেইট দিয়ে তৈরি করা যায়। ন্যান্ড ও নর গেইটের ন্যায় এটি একীভূত সার্কিট আকারে পাওয়া যায়। এক্স-অর গেইটের যে আউটপুট হয় এক্স-নর গেইট তার বিপরীত আউটপুট হয়। দুটি বিটের অবস্থা তুলনা করার জন্য এই গেইট ব্যবহার করা হয়। A ও B দুটি ইনপুটবিশিষ্ট এক্সনর গেইটের প্রতীক -



চিত্র: দুই ইনপুট বিশিষ্ট XNOR gate

প্রশ্ন ▶১২১ নাবিলা বাজারে গিয়ে $(754.251)_8$ টাকার বই, $(E54.2Cl)_{10}$ টাকার কাগজ, $(100)_2$ টাকার কলম কিনল। নাবিলার বন্ধু শর্মি $(100101.010)_2$ টাকা খাবার ও $(10110.110)_8$ টাকা যাতায়াত বাবদ ব্যয় করল। *[বরিশাল সরকারি মহিলা কলেজ, বরিশাল]*

ক. প্যারিটি বিট কী? ১
খ. ২-এর পরিপূরক বলতে কী বুঝ? ২
গ. নাবিলার কাগজ ও কলম বাবদ মোট যত টাকা খরচ হয়েছে তা বাইনারিতে প্রকাশ করো। ৩
ঘ. শর্মি কোন খাতে বেশি খরচ করেছে— মন্তব্যসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

১২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা কমিউনিকেশন সিস্টেমে ডেটা ট্রান্সমিট করার পূর্বে মূল ডেটা বিটের সাথে অতিরিক্ত যে বিট সংযোজন করা হয় তাকে প্যারিটি বিট বলা হয়।

খ কোন বাইনারি সংখ্যাকে ১ এর পরিপূরক বা উল্টিয়ে লিখে তার সাথে ১ যোগ করে যে বাইনারি সংখ্যা গঠন করা হয় তাকে ২ এর পরিপূরক গঠন বলে। বাইনারি সংখ্যায় ২-এর পরিপূরক করা হলে সংখ্যার চিহ্ন পরিবর্তন হয়ে যায়। অর্থ্যাৎ ধনাত্মক বাইনারি সংখ্যাকে ২ এর পরিপূরক করলে ঋনাত্মক সংখ্যা তৈরি হবে এবং ঋনাত্মক বাইনারি সংখ্যাকে ২ এর পরিপূরক করলে ধনাত্মক সংখ্যা তৈরি হবে। গঠনের ক্ষেত্রে প্রথমে সংখ্যাটির ১-এর পরিপূরক তৈরি করতে হয়। ১-এর পরিপূরকের সাথে ১ যোগ করতে হয়। যেমন-

```
 1  0  1  1  0  1
 ↓  ↓  ↓  ↓  ↓  ↓
 0  1  0  0  1  0    (১ এর পরিপূরক)
                1
 ----------------
 0  1  0  0  1  1    (১ এর পরিপূরক)
```

গ নাবিলার কাগজের মূল্য = $(E54.2Cl)_{16}$ টাকা

```
  E     5     4   .   2     C     l
  ↙     ↓     ↘       ↙     ↓     ↘
1110  0101  0100    0010  1100  0001
```

$=(111001010100.001011000001)_2$
নাবিলার কলমের মূল্য $=(100)_2$ টাকা

```
  111001010100.001011000001
  000000000100.000000000000
 ---------------------------
 (111001011000.001011000001)₂
```

সুতরাং, নাবিলার কাগজ ও কলম বাবদ মোট $(111001011000.001011000001)_2$ টাকা খরচ হয়েছে।

ঘ শর্মির খাবার বাবদ খরচ $=(100101.010)_2$ টাকা।
$\therefore (100101.010)_2$
$=1\times2^5+0\times2^4+0\times2^3+1\times2^2+0\times2^1+1\times2^0+0\times2^{-1}+1\times2^{-2}+0\times2^{-3}$
$=32+0+0+4+0+1+0+\frac{1}{4}+0$
$=(37.25)_{10}$ টাকা
শর্মির যাতায়াত বাবদ খরচ $=(10110.110)_8$
$(10110.110)_8$
$=1\times8^4+0\times8^3+1\times8^2+1\times8^1+0\times8^0+1\times8^{-1}+1\times8^{-2}+0\times8^{-3}$

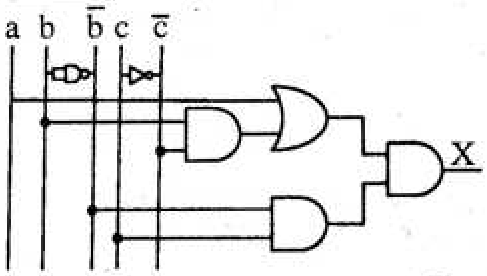
$= 4096 + 64 + 8 + \frac{1}{8} + \frac{1}{64}$

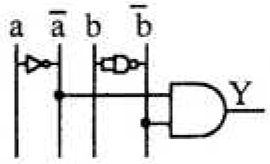
$= 4168 + 0.125 + 0.015625$

$= (4168.140625)_{10}$

উপরোক্ত বিশ্লেষণ থেকে বুঝা গেল শর্মির যাতায়াত বাবদ খরচ খাবার বাবদ খরচের চেয়ে বেশি।

প্রশ্ন ▶ ১২২





[বরিশাল সরকারি মহিলা কলেজ, বরিশাল]

ক. দ্বৈতনীতি কী? ১

খ. NAND গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলা হয় কেন— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. X এর মানকে সরল করো। ৩

ঘ. X ও Y এর মানকে কোন গেইটের ভিতর দিয়ে প্রবাহিত করলে ফলাফল একটি OR গেইটের মত কাজ করবে— বিশ্লেষণ করো। ৪

১২২ নং প্রশ্নের উত্তর

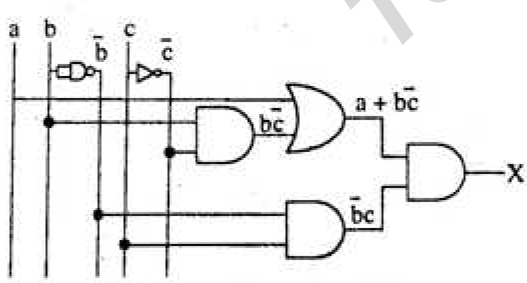
ক অ্যান্ড এবং অর অপারেশনের সাথে সম্পর্ক যুক্ত সকল উপপাদ্য বা সমীকরণ দ্বৈত নীতি মেনে চলে।

(a) অ্যান্ড (.) এবং অর (+) অপারেটর পরস্পর বিনিময় করে।

(b) 0 এবং 1 পরস্পর বিনিময় করে। যেমন: 0 + 1 = 1 অপারেটরগুলোর পরস্পর বিনিময় করে 1.0 = 0 ইহাও একটি বৈধ সমীকরণ।

খ যে সকল গেইটের সাহায্যে মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল গেইট প্রকাশ বা বাস্তবায়ন করা যায় সেই গেইটগুলোকে সর্বজনীন গেইট বা Universal গেইট বলা হয়। NAND গেইট দিয়ে মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল গেইটকে প্রকাশ বা বাস্তবায়ন করা যায়। এই জন্য NAND গেইট কে সর্বজনীন গেইট বা Universal গেইট বলা হয়।

গ



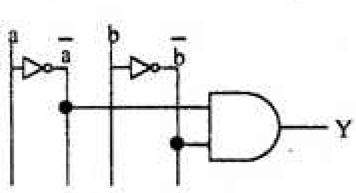
$\therefore X = (a + b\bar{c})\,\bar{b}c$

$= a\bar{b}c + b\bar{c}\cdot\bar{b}c$

$= a\bar{b}c + 0 \quad [\therefore b.\bar{b} = 0, c.\bar{c} = 0]$

$= a\bar{b}c$

ঘ উদ্দিপকে উল্লেখিত দ্বিতীয় সার্কিট থেকে ফাংশন সমীকরণ নির্ণয় করা হলো :



$\therefore Y = \bar{a}\,.\,\bar{b}$

x ও y এর মানকে OR অপরেশন করে পাই,

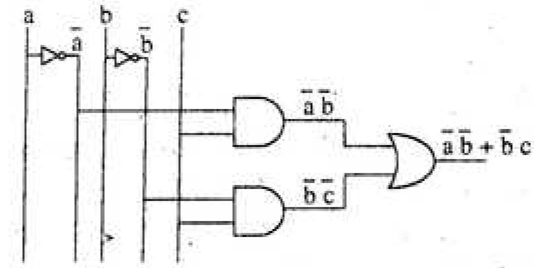
$x + y$

$= a\bar{b}c + \bar{a}\,\bar{b} = \bar{b}(ac + \bar{a})$

$= \bar{b}\,(a + \bar{a})\,(c + \bar{a})$

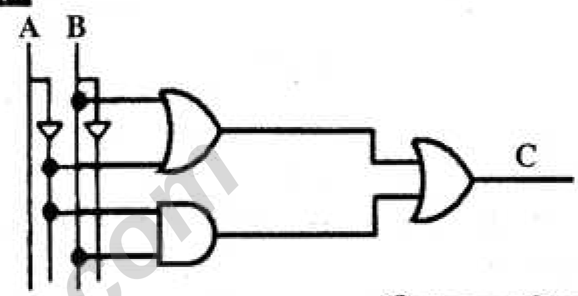
$= \bar{b}\,(\bar{a} + c)$

$= \bar{a}\,\bar{b} + \bar{b}\,c$



সুতরাং, x ও y এর মানকে OR গেইট দিয়ে প্রবাহিত করলে ফলাফল OR গেইটের মত কাজ করবে।

প্রশ্ন ▶ ১২৩



[শ্রীমঙ্গল সরকারি কলেজ, শ্রীমঙ্গল]

ক. ব্যান্ডউইডথ কাকে বলে? ১

খ. X – OR গেইটের বৈশিষ্ট্য লিখ। ২

গ. উদ্দীপকের চিত্রটির ক্ষেত্রে C এর সরলীকৃত মান নির্ণয় কর। ৩

ঘ. নূন্যতম মৌলিক ব্যবহার করে উক্ত সমন্বয়ের বিকল্প সমন্বয় চিত্র অংকন কর ও ব্যাখ্যা কর। ৪

১২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

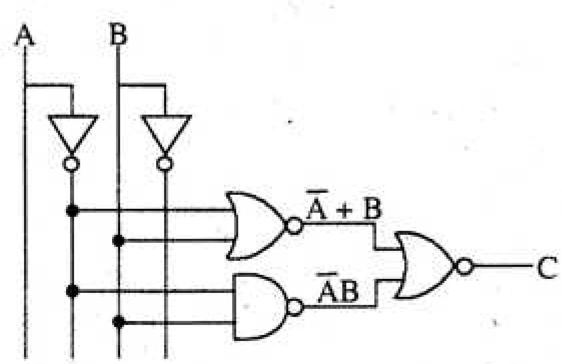
ক একটি নির্দিষ্ট সময়ে একস্থান থেকে অন্যস্থানে কিংবা এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের হারকে ডেটা ট্রান্সমিশন স্পিড বা Bandwidth বলা হয়। এ ব্যান্ডউইডথ সাধারণত bit per second (bps) এ হিসাব করা হয়।

খ X-OR গেইটের বৈশিষ্ট্য নিচে দেওয়া হলো–

i. বাইনারি যোগ ও দুটি বিটের অবস্থা তুলনা করার জন্য এই XOR গেইট ব্যবহার হয়।

ii. বিজোড় সংখ্যক 1 এর জন্য আউটপুট 1 হয়।

গ



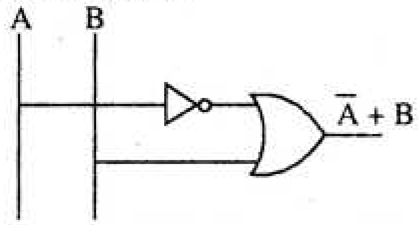
$\therefore C = (\bar{A} + B) + \bar{A}B$

$= \bar{A} + B + \bar{A}B$

$= \bar{A} + B\,(1 + \bar{A})$

$= \bar{A} + B\,[\because 1 + \bar{A} = 1]$

ঘ C এর সরলীকৃত মান $\overline{A} + B$



সরলীকৃত মান থেকে প্রাপ্ত সার্কিটে ১টি NOT গেইট ও ১টি OR গেইট ব্যবহৃত হয়েছে। সুতরাং, ন্যূনতম মৌলিক গেইট ব্যবহার করে উদ্দীপকে উল্লেখিত সার্কিটের বিকল্প সমন্বয় তৈরি হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ১২৪ আসিফের বাবা ICT বিষয়ের শিক্ষক। তিনি আফিসের কাছে ICT বিষয়ের প্রাপ্ত ফলাফল জানতে চাইলে সে বলল অর্ধ-বার্ষিক পরীক্ষায় $(112)_8$ এবং বার্ষিক পরীক্ষায় $(7F)_{16}$ নম্বর পেয়েছে।

[শ্রীমঙ্গল সরকারি কলেজ, শ্রীমঙ্গল]

ক. ব্রিজ কী? ১

খ. OR গেইটের তুলনায় XOR গেইট সুবিধা– ব্যাখ্যা কর। ২

গ. আফিকের অর্ধ-বার্ষিক প্রাপ্ত নম্বরকে হেক্সাডেসিম্যালে প্রকাশ কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত আসিকের বার্ষিক পরীক্ষার প্রাপ্ত নম্বর $(80)_{10}$ হতে কত খম বা বেশি? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একাধিক নেটওয়ার্ককে সংযুক্ত করে একটি বৃহৎ নেটওয়ার্ক গঠনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত বিশেষ ধরনের ডিভাইসকে ব্রিজ বলা হয়।

খ OR গেইট হচ্ছে যৌক্তিক যোগের গেইট। অর গেইটের ক্ষেত্রে দুই বা দুয়ের অধিক ইনপুট থাকে এবং একটি মাত্র আউটপুট থাকে। অর গেইটে যে কোন ইনপুট ১ হলে আউটপুট ১ হয়, অন্যথায় আউটপুট ০ হবে। পক্ষান্তরে, X-OR গেইট একটি সমন্বিত গেইট। এক্স-অর গেইট মৌলিক গেইট অর, অ্যান্ড এবং নট গেইট দিয়ে তৈরি করা যায়। X-OR গেইট এর ক্ষেত্রে ইনপুটে বিজোড় সংখ্যক ১ হলে আউটপুট ১ হয়, অন্যথায় আউটপুট ০ হবে। বাইনারি যোগ ও দুটি বিটের তুলনা করার জন্য X-OR গেইট ব্যবহৃত হয়। তাই বলা হয় OR গেইটের তুলনায় X-OR গেইট অধিক সুবিধাজনক।

গ আসিফের অর্ধবার্ষিক পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর = $(112)_8$

$\therefore (112)_8 = (?)_{16}$

1	1	2
001	001	010

$= \leftarrow 0000 \leftarrow 0100 \leftarrow 1010$

$\quad\;\; 0 \qquad 4 \qquad A$

$= (4A)_{16}$

ঘ আসিফের বার্ষিক পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর = $(7F)_{16}$

$\therefore (7F)_{16} = (?)_{10}$

$(7F)_{16}$

$= 7 \times 16^1 + F \times 16^0$

$= 112 + 15 = (127)_{10}$

সুতরাং, আসিফের বার্ষিক পরীক্ষায় প্রাপ্ত নম্বর $(80)_{10}$ হতে $(127)_{10} - (80)_{10} = (47)_{10}$ কম।

প্রশ্ন ▶ ১২৫


চিত্র- ১


চিত্র- ২


চিত্র- ৩

[শ্রীমঙ্গল সরকারি কলেজ, শ্রীমঙ্গল]

ক. বুলিয়ান অ্যালজেবরা কী? ১

খ. কম্পিউটারের ক্ষেত্রে ডিজিটাল সিগনাল উপযোগী কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. চিত্র ১ এবং চিত্র ২ কে কী ধরনের গেইট বলা হয়? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. শুধু চিত্র ২-এর গেইট দ্বারা চিত্র ৩-এর গেইট বাস্তবায়ন সম্ভব কী? তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

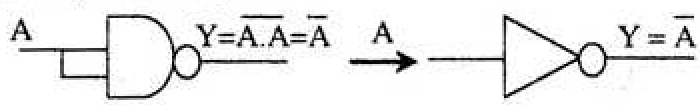
ক জর্জ বুল প্রণিত বিশেষ গণিত যা যুক্তির সত্য ও মিথ্যা এ দুটি ভিত্তির উপর প্রতিষ্ঠিত তাকে বুলিয়ান অ্যালজেবরা বলা হয়। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যোগ ও গুণের সাহায্যে সমস্ত গাণিতিক কাজ করা হয়।

খ কম্পিউটার একটি ইলেকট্রনিক ডিভাইস। যে কোনো ইলেকট্রনিক ডিভাইস তথা কম্পিউটার পরিচালিত হয় দুটি পরিবর্তনশীল বৈদ্যুতিক ভোল্টেজের মাধ্যমে। এ ভোল্টেজ দুটি হচ্ছে 0 - 0.8V এবং 2 - 5 v। এ দুটি ভোল্টেজের মধ্যে 0 - 0.8V কে ০ দ্বারা এবং 2 - 5 v কে ১ দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যেহেতু ভোল্টেজ দুটিকে প্রকাশ করার জন্য দুটি সংখ্যা বা ডিজিট ০ ও ১ কে ব্যবহার করা হয় তাই সকল ইলেকট্রনিক ডিভাইস তথা কম্পিউটারকে ডিজিটাল ডিভাইস বলা হয়। ডিজিটাল সিগনালে দুটি অবস্থা। ফলে হাই অবস্থাকে ১ দিয়ে এবং লো অবস্থাকে ০ দিয়ে প্রকাশ করা সহজ এবং এটির কম্পিউটারে ব্যবহারের উপযোগী।

গ চিত্র ১ এবং চিত্র ২ কে সর্বজনীন গেইট বলা হয়। কারণ চিত্র-১ এ NOR এবং চিত্র-২ এ NAND গেইট দেখানো হয়েছে। যে সকল গেইটের সাহায্যে মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল গেইট প্রকাশ বা বাস্তবায়ন করা যায় সেই গেইট গুলোকে সর্বজনীন গেইট বা Universal গেইট বলা হয়। NAND ও NOR গেইট দিয়ে মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল গেইটকে প্রকাশ বা বাস্তবায়ন করা যায়। এই জন্য NAND ও NOR গেইট কে সর্বজনীন গেইট বা Universal গেইট বলা হয়।

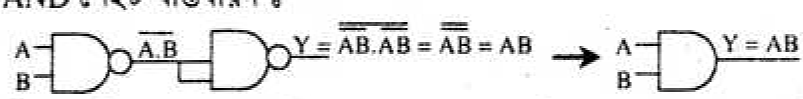
NAND গেইটের সর্বজনীনতার ব্যাখ্যা :

NOT গেইট বাস্তবায়ন :



চিত্রের দুটি ইনপুট (A) সমান। সুতরাং $Y = \overline{A.A} = \overline{A}$। ফলে NAND গেইটটি একটি NOT গেইট হিসাবে কাজ করে।

AND গেইট বাস্তবায়ন ঃ



চিত্রে দুটি NAND গেইটএর সংযোগে একটি AND গেইট তৈরি হয়েছে।

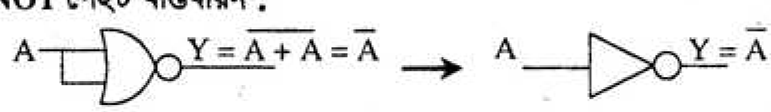
OR গেইট বাস্তবায়ন ঃ



সুতরাং NAND গেইট এর সর্বজনীনতা ব্যাখ্যা করা হলো।

NOR গেইটের সর্বজনীনতার ব্যাখ্যা :

NOT গেইট বাস্তবায়ন :



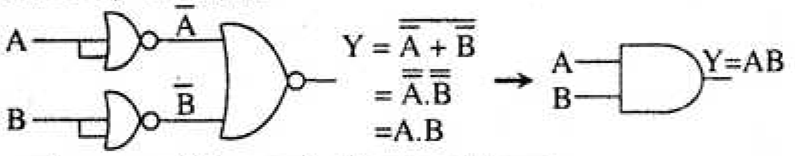
চিত্রে NOR গেইট এর দুটি ইনপুট A সমান। সুতরাং $Y = \overline{A + A} = \overline{A}$। ফলে NOR গেইটটি একটি নট গেইট হিসাবে কাজ করে।

OR গেইট বাস্তবায়ন :



চিত্রে দুটি NOR গেইটএর সংযোগে একটি OR গেইট তৈরি করা হয়েছে।

AND গেইট বাস্তবায়ন :



সুতরাং NOR গেইট এর সর্বজনীনতা ব্যাখ্যা হলো।

ঘ চিত্র-২ এ NAND গেইট দেখানো হয়েছে। চিত্র ৩ এ X-OR গেইট দেখানো হয়েছে। NAND গেইটের সাহায্যে X-OR গেইট বাস্তবায়ন দেখানো হলো:

শুধু NAND গেইট দ্বারা X-OR গেইট বাস্তবায়ন :

আমরা জানি, এক্স-অর গেইটের আউটপুটের সমীকরণ,

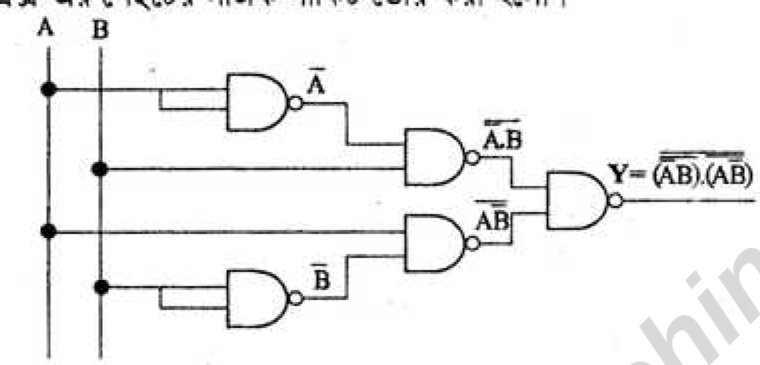
$Y = A \oplus B$

$= \overline{A}B + A\overline{B}$ [বুলিয়ান অ্যালজেবরা অনুসারে]

$= \overline{\overline{\overline{A}B + A\overline{B}}}$ [ডিমরগ্যানের উপপাদ্য অনুসারে]

$= \overline{(\overline{\overline{A}B}).(\overline{A\overline{B}})}$

উপরের এক্স-অর ফাংশনটি পর্যবেক্ষণ করে শুধু ন্যান্ড গেইট দ্বারা নিচে এক্স-অর গেইটের লজিক সার্কিট তৈরি করা হলো।



প্রশ্ন ▶ ১২৬ নিচের সমীকরণটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

$X = (6E.3D)_{16}$ $Y = (200.25)_8$

[সিলেট সরকারি কলেজ, সিলেট]

ক. নিবল বলতে কী বুঝ? ১

খ. ভিত্তির উপর নির্ভর করে সংখ্যা পদ্ধতি কয়েক রকম হয়ে থাকে– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের সংখ্যাদ্বয়কে বাইনারিতে রূপান্তর কর। ৩

ঘ. Z যদি X ও Y এর যোগফল হয় তাহলে $(Z)_{16}$ এর মান কীভাবে নির্ণয় করবে সে সম্পর্কে তোমার মতামত দাও। ৪

১২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এক বাইট বা এক অকটেট এর অর্ধেক পরিমাণকে নিবল বলা হয়। এক নিবল অর্থ হচ্ছে চার বিট বা চারটি বাইনারি সংখ্যা।

খ কোনো সংখ্যা পদ্ধতিতে যতগুলো মৌলিক চিহ্ন বা অংক ব্যবহার করা হয় তার সমষ্টিকে ঐ সংখ্যা পদ্ধতির বেজ বা ভিত্তি বলা হয়। ভিত্তির উপর নির্ভর করে সংখ্যা পদ্ধতি চার ধরনের, যথা:

দশমিক সংখ্যা পদ্ধতি: দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে ০ থেকে ৯ এই দশটি চিহ্ন বা অংক ব্যবহৃত হয়। তাই এর ভিত্তি দশ(১০)। উদাহরণ: $(১৩৯)_{১০}$

বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি: বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে ০ ও ১ এই দুটি চিহ্ন বা অংক ব্যবহৃত হয়। তাই এর ভিত্তি দুই (২)। উদাহরণ: $(১০০১০১)_২$

অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতি (Octal Number System): অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতিতে ০ থেকে ৭ এই আটটি চিহ্ন বা অংক ব্যবহৃত হয়। তাই এর ভিত্তি আট (৮)। উদাহরণ: $(২৩৫)_৮$

হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতি (Hexadecimal Number System): হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতিতে ০ থেকে ৯ এবং A, B, C, D, E, F এই মোট ষোলটি চিহ্ন বা অংক ব্যবহৃত হয়। তাই এর ভিত্তি ষোল (১৬)। উদাহরণ: $(২FD)_{১৬}$

গ উদ্দীপকের সংখ্যা দুটি,

$X = (6E.3D)_{16}$, $Y = (200.25)_8$

সংখ্যাদ্বয়কে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর করতে হবে।

$X = (6E.3D)_{16}$

```
  6    E  .  3    D
0110 1110  0011 1101
```

$= (011011100.0111101)_2$

$= (01101110.00111101)_2$

এবং $Y = (200.25)_8$

```
 2   0   0  .  2   5
010 000 000  010 101
```

$= (010000000.010101)_2$

$= (10000000.010101)_2$

ঘ উদ্দীপকে, $X = (6E.3D)_{16}$

এবং $Y = (200.25)_8$

প্রশ্নমতে, $(Z)_{16} = (x)_{16} + (y)_{10}$

সুতরাং Y সংখ্যাটিকে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর করতে হবে।

```
 2   0   0  .  2   5
010 000 000  010 101
```

= 010000000.010101

```
= 0000  1000  0000 . 0101  0100
   0     8     0   .  5     4
```

$= (80.54)_{16}$

$\therefore X = (6E.3D)_{16}$

$(+) Y = (80.54)_{16}$

$\therefore (x)_{16} + (y)_{16} = (EE.91)_{16}$

$\therefore (z)_{16} = (EE.91)_{16}$

বিকল্প পদ্ধতি:

```
X = 6    E  ·  3    D
  0110 1110  0011 1101
```

$X = (0110\ 1110 \cdot 0011\ 1101)_2$

$Y = (200 \cdot 25)_8$

```
=  2   0   0  ·  2   5
  010 000 000  010 101
  0000  1000  0000  0101  0100
```

[4 বিট করে নিয়ে, হেক্সাডেসিম্যালে যোগ করার জন্য]

এখন, X + Y =

```
X =  0000 0110 1110 · 0011 1101
Y =  0000 1000 0000 · 0101 0100
     0000 1110 1110 · 1001 0001
            E    E  ·   9    1
```

$\therefore Z = (X + Y)_{16} = (EE.91)_{16}$

প্রশ্ন ▶ ১২৭ $F = \bar{A}B + \bar{B}C$ *[সিলেট সরকারি কলেজ, সিলেট]*

ক. দ্বৈত নীতি বলতে কী বুঝ? ১

খ. কাজের ওপর ভিত্তি করে রেজিস্টারের বিভিন্ন ধরন হয়ে থাকে— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের ফাংশনটির লজিক চিত্র আঁক এবং ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ফাংশনটি কী শুধু NAND গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন করা সম্ভব? বিশ্লেষণ করো। ৪

১২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

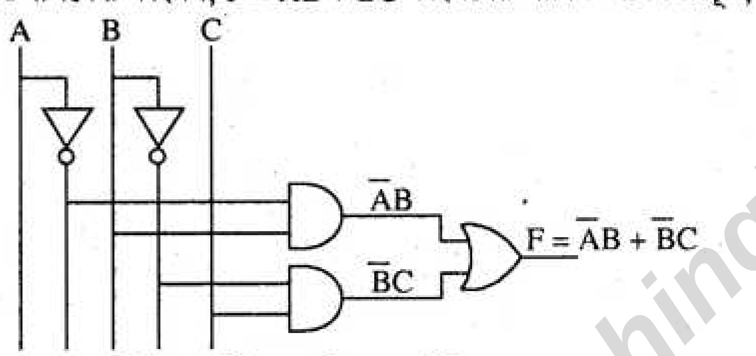
ক **দ্বৈত নীতি (Duality Principle):** অ্যান্ড এবং অর অপারেশনের সাথে সম্পর্ক যুক্ত সকল উপপাদ্য বা সমীকরণ দ্বৈত নীতি মেনে চলে।

(a) অ্যান্ড (.) এবং অর (+) অপারেটর পরস্পর বিনিময় করে।

(b) 0 এবং 1 পরস্পর বিনিময় করে। যেমনঃ 0 + 1 = 1 অপারেটরগুলোর পরস্পর বিনিময় করে 1.0 = 0 ইহাও একটি বৈধ সমীকরণ।

খ রেজিস্টার হলো কিছু ফ্লিপ ফ্লপের সমন্বয়ে তৈরি ডিজিটাল বর্তনী যা সীমিত সংখ্যক বাইনারি বিট ধারণ করতে পারে। গঠনের ভিত্তিতে রেজিস্টার দুই প্রকার। প্যারালাল লোড রেজিস্টার এবং শিফট রেজিস্টার। আবার কাজের উপর ভিত্তি করে রেজিস্টার অনেক ধরনের হতে পারে। যেমন: অ্যাকিউমুলেটর, প্রোগ্রাম কাউন্টার, মেমোরি অ্যাড্রেস রেজিস্টার, ইনস্ট্রাকশন রেজিস্টার, ইনপুট-আউটপুট রেজিস্টার। এ সকল প্রতিটি রেজিস্টার ভিন্ন ভিন্ন কাজে ব্যবহৃত হয়।

গ উদ্দীপকের ফাংশন, $F = \bar{A}B + \bar{B}C$ ফাংশনের সার্কিট হবে নিম্নরূপ,

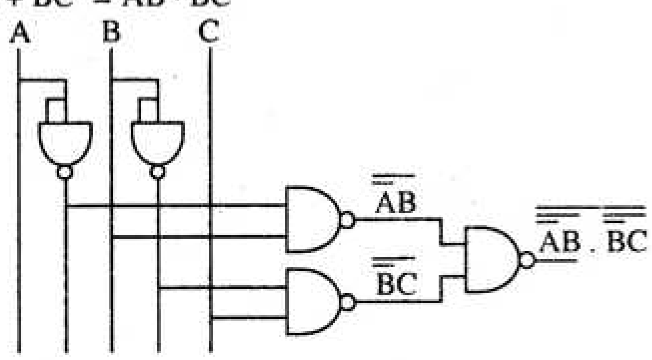


ফাংশনের সার্কিটে মৌলিক লজিক গেইট সমূহ ব্যবহৃত হয়েছে। সার্কিটটি বাস্তবায়নে ২টি NOT গেইট। ২টি AND গেইট এবং ১টি OR গেইট ব্যবহৃত হয়েছে।

ঘ উদ্দীপকের ফাংশনটি শুধু NAND গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন সম্ভব এবং তা নিচে দেখানো হলো:

$F = \bar{A}B + \bar{B}C$

$= \overline{\overline{\bar{A}B + \bar{B}C}} = \overline{\overline{\bar{A}B} \cdot \overline{\bar{B}C}}$



প্রশ্ন ▶ ১২৮ ডাঃ ইয়ামিন তার ছাত্রকে জিজ্ঞাসা করল "তোমার বয়স কত"? ছাত্র বলল $(19)_{10}$ এরপর ডাঃ ইয়ামিন আবার জিজ্ঞাসা করল, তোমার বয়স কত ? ছাত্র বলল $(84)_{10}$। অতঃপর আবার জিজ্ঞাসা করল ICT বিষয়ে তুমি অর্ধবার্ষিক ও বার্ষিক পরীক্ষায় কত পেয়েছ? ছাত্র বলল যথাক্রমে $(76)_8$ ও $(3F)_{16}$ নম্বর পেয়েছি।

[চট্টগ্রাম ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. কাউন্টার কী? ১

খ. "রেজিস্টার হলো কতগুলো ফ্লিপ ফ্লপের সমষ্টি"-ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে বাবার বয়স থেকে ছাত্র বয়স ২-এর পরিপূরকের মাধ্যমে বিয়োগ কর (৮ বিট রেজিস্টার ব্যবহার করে)। ৩

ঘ. উদ্দীপকে ছাত্র কোন পরীক্ষায় সর্বোচ্চ নম্বর পেয়েছে এবং কত বেশি পেয়েছে? উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কাউন্টার হলো এমন একটি সিকুয়েন্সিয়াল সার্কিট যাতে দেয়া ইনপুট পালসের সংখ্যা গুণতে পারে।

খ রেজিস্টার হলো এক ধরনের ডিজিটাল বর্তনী যা কতকগুলো ফ্লিপ ফ্লপের সমন্বয়ে তৈরি করা হয়।
প্রতিটি ফ্লিপ ফ্লপ একটি করে বাইনারি বিট সংরক্ষণ করতে পারে। সুতরাং n বিট রেজিস্টারে n সংখ্যক ফ্লিপ ফ্লপ থাকে এবং এটা n বিট এর যেকোনো বাইনারি তথ্যকে ধারণ করতে পারে। ব্যাপক অর্থে রেজিস্টার হলো কতগুলো ফ্লিপ ফ্লপ এর সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট যা বাইনারি তথ্যকে সংরক্ষণ করে থাকে।

গ উদ্দীপকে ছাত্রের বয়স = $(19)_{10}$ বছর
উদ্দীপকে বাবার বয়স = $(84)_{10}$ বছর
উদ্দীপকে বাবার বয়স থেকে ছাত্রের বয়স 2 এর পরিপূরক এর মাধ্যমে নিচে বের করা হলো—

$\therefore (84)_{10} = (01010100)_2$ [৮ বিট রেজিস্টারের জন্য]

$(19)_{10} = (00010011)_2$ [১-এর পরিপূরক]

$= 00010011$

$\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow$

$= 11101101$

$+ 1$

$(-19)_{10} = 11101101$

$(84)_{10} = 01010100$

$(-19)_{10} = 11101101$

$(65)_{10} = 101000001$

অতিরিক্ত ক্যারি বিট বিবেচনা করা হয় না।

$(65)_{10} = (01000001)_2$

ঘ উদ্দীপকে ছাত্র অর্ধ-বার্ষিক পরীক্ষায় পেয়েছে $=(76)_8$ নম্বর এবং বার্ষিক পরীক্ষায় পেয়েছে $(3F)_{16}$ নম্বর।

$\therefore (76)_8 = 7 \times 8^1 + 6 \times 8^0$
$= 56 + 6$
$= (62)_{10}$

$\therefore (3F)_{16} = 3 \times 16^1 + F \times 16^0$
$= 3 \times 16 + 15 \times 1$
$= 48 + 15$
$= (63)_{10}$

$\therefore$ ছাত্রটি বার্ষিক পরীক্ষায় $= (63 - 62)_{10} = (1)_{10}$ নম্বর বেশি পেয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ১২৯

দৃশ্যকল্প-১

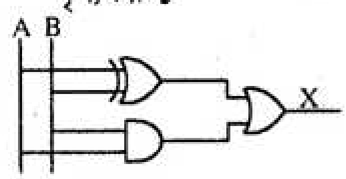


Fig-1

দৃশ্যকল্প-২

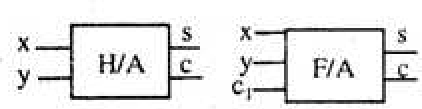


Fig-1 Fig-2

[চট্টগ্রাম ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. ইউনিকোড কী? ১

খ. কোন কোন গেইট কে সর্বজনীন গেইট বলা হয় এবং কেন? ২

গ. দৃশ্যকল্প-১ এর Fig–1 শুধু NAND gete দিয়ে বাস্তবায়ন সম্ভব ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. দৃশ্যকল্প-২-এ Fig-1 দ্বারা Fig-2 বাস্তবায়ন সম্ভব কিনা? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

১২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিশ্বের সকল ভাষাকে কম্পিউটারের কোডভুক্ত করার জন্য বড় বড় কোম্পানিগুলো একটি মান তৈরি করেছে। এ মানই ইউনিকোড। ইউনিকোড মূলত ২ বাইট বা ১৬ বিটের কোড। এই কোডের মাধ্যমে 2^{16} বা ৬৫,৫৩৬ টি অদ্বিতীয় চিহ্নকে নির্দিষ্ট করা যায়।

খ যে লজিক গেইট দ্বারা মৌলিক লজিক গেইটসহ অন্যান্য সকল লজিক গেইট বাস্তবায়ন করা যায় তাকে সর্বজনীন গেইট বলে। যেমন– নর (NOR) গেইট, ন্যান্ড (NAND) গেইট।
নর গেইট এবং ন্যান্ড গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলার কারণ হচ্ছে এই দুইট গেইট দ্বারা মৌলিক গেইট ও অন্যান্য যৌগিক গেইট তৈরি করা সম্ভব। অর্থাৎ যে কোনো লজিক গেইট এই দুইটি গেইট দ্বারা তৈরি করা সম্ভব। তাই ন্যান্ড ও নর সর্বজনীন গেইট।

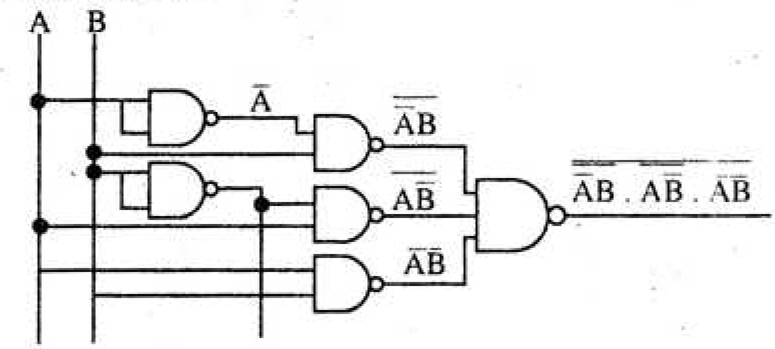
গ দৃশ্যকল্প-১-এ শুধু NAND গেইট দিয়ে Fig-1 বাস্তবায়ন সম্ভব।

$X = A \oplus B + AB$

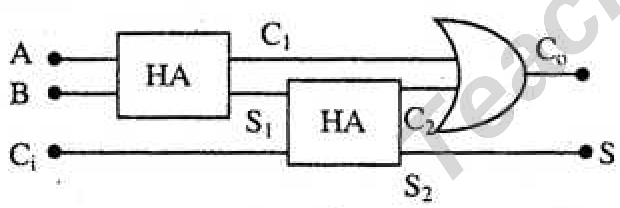
$= \bar{A}B + A\bar{B} + AB$

$= \overline{\overline{\bar{A}B + A\bar{B} + AB}}$

$= \overline{\overline{\bar{A}B} \,.\, \overline{A\bar{B}} \,.\, \overline{AB}}$



ঘ দৃশ্যকল্প-১ এ Fig-1 হলো Half Adder এবং Fig-2 এবং হচ্ছে Full Adder। নিচে হাফ-অ্যাডারের সাথে ফুল-অ্যাডারের বাস্তবায়ন দেখানো হলো–



দু'টি হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে একটি ফুল-অ্যাডার তৈরির জন্য দু'টি হাফ-অ্যাডার ও একটি অর গেট লাগে। প্রথম হাফ-অ্যাডারের ইনপুট X ও Y থেকে যোগফল S_1 ও ক্যারি C_1 পাওয়া যায়। দ্বিতীয় হাফ-অ্যাডার থেকে যোগফল S_2 ও ক্যারি C_2 পাওয়া যায়।
ফুল-অ্যাডারের যোগফল S ও ক্যারি Co হলে–

$S = A \oplus B \oplus Ci$

$= S_1 \oplus Ci$

$= S_2$

আবার $Co = \bar{A}BCi + A\bar{B}Ci + AB\bar{C}i + ABC$

$= Ci(\bar{A}B + A\bar{B}) + AB(\bar{C}i + Ci)$

$= Ci(A \oplus B) + AB.1$

$= CiS_1 + AB$

$= C_2 + C_1$

প্রথম হাফ-অ্যাডারের ক্ষেত্রে-

$S_1 = A \oplus B$ এবং

$C_1 = AB$

দ্বিতীয় হাফ-অ্যাডারের ক্ষেত্রে-

$S_2 = S_1 \oplus Ci$

$= A \oplus B \oplus Ci$

এবং $C_2 = S_1Ci$

$= (A \oplus B)Ci$

প্রশ্ন ▶১৩০ রহিম সাহেবের শয়ন কক্ষে ফ্যান চলছে। ফ্যানটির মূল সুইচের পাশপাশি একটি বেড সুইচও আছে। রহিম সাহেবের ঠাণ্ডা অনুভূত হওয়ায় তিনি বেড সুইচটি অফ করলেন। ফলে ফ্যানটি বন্ধ হয়ে গেল। ফ্যানের মূল সুইচটি অন/খোলা থাকা সত্ত্বেও ফ্যানটি বন্ধ হয়ে যাওয়ায় তিনি চিন্তায় পড়লেন, এটি কিভাবে সম্ভব।

[মৌলভীবাজার সরকারি কলেজ, মৌলভীবাজার]

ক. NAND গেইট কী? ১

খ. "কম্পিউটার নেটওয়ার্ক ব্যবহারের ফলে অফিস পরিচালনার খরচ কম লাগে"– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের বর্ণনা অনুসারে সার্কিটটি অংকন করে ফ্যান বন্ধ হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের বর্ণনা অনুসারে তৈরি করা সার্কিটটির কী পরিবর্তন করলে একটি সুইচ বন্ধ করলেও ফ্যানটি বন্ধ হবে না? তোমার মতামত দাও। ৪

১৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিট দুই বা ততোধিক ইনপুট দিয়ে একটি মাত্র আউটপুট পাওয়া যায় এবং আউটপুট হবে ইনপুটগুলো যৌক্তিকগুণের বিপরীত NAND gate বলে।

খ দুই বা ততোধিক কম্পিউটারের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করে কম্পিউটার নেটওয়ার্ক তৈরি করা হয়। এ নেটওয়ার্কের প্রধান উদ্দেশ্য কম্পিউটার সমূহের মধ্যে বিভিন্ন প্রকার রিসোর্স শেয়ার করা। আর এই রিসোর্স শেয়ারিং এর ফলে খরচ কমে যায়। ফলে নেটওয়ার্ক ব্যবহার করলে খরচ কমে যায়।

গ রহিমের রুমের বেড সুইচকে A, মূল সুইচকে B ধরি এবং ফ্যানকে Y ধরি এবং সুইচ অন অবস্থাকে ১ এবং সুইচ অফ অবস্থাকে ০ ধরি। আরও মনে করি ফ্যান এর ঘুরা অবস্থাকে ১ এবং বন্ধ অবস্থাকে 0 ধরি। যেহেতু রহিমের বেড রুমের একটি সুইচ অফ করলে ফ্যানটি বন্ধ হয়ে যায়।
তাহলে রহিমের বেডরুমের ফ্যানের সত্যক সারণি হবে নিম্নরূপ:

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

উপরোক্ত সত্যক সারণি হতে পাই Y=AB; যাহা একটি অ্যান্ড গেইটের লজিক ফাংশন। সুতরাং উদ্দীপকে বর্ণিত ফ্যানের সাথে অ্যান্ড গেটের মিল রয়েছে।

ঘ উদ্দীপকে অনুসারে সার্কিটকে যে পরিবর্তন করলে একটি সুইচ অফ করলে ফ্যানটি বন্ধ হবে না। তার সত্যক সারণি নিম্নরূপ।

A	B	Y
0	1	1
1	0	1
1	1	1

উপরোক্ত সত্যক সারণি হতে পাই,

$Y = \bar{A}B + A\bar{B} + AB$

$= \bar{A}B + AB + A\bar{B}$

$= B(\bar{A} + A) + A\bar{B}$

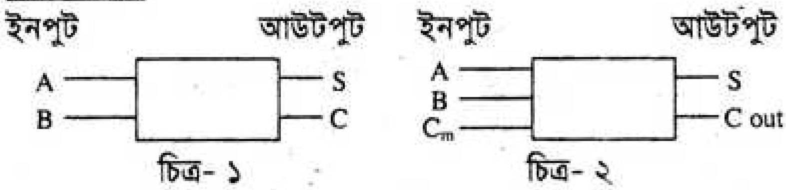
$= B + A\bar{B}$

$= (B + A)(B + \bar{B})$

$= (B + A)1$

$= B + A$; যাহা একটি অর গেইটের লজিক ফাংশন। সুতরাং উদ্দীপকে পরিবর্তিত অবস্থাটির অর গেটের সাথে মিল রয়েছে।
আবার রহিমের বেড রুমে সার্কিট অ্যান্ড গেইট এর পরিবর্তে অর গেইট করলে ফ্যানটি একটি সুইচ অফ করলে বন্ধ হবে ন।

প্রশ্ন ▶ ১৩১



চিত্র- ১ চিত্র- ২

[ঠাকুরগাঁও সরকারি মহিলা কলেজ, ঠাকুরগাঁও]

ক. রেজিস্টার কী? ১

খ. ডিজিটাল ডিভাইসের বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ২

গ. ব্লক চিত্র-১ মৌলিক গেইট দ্বারা যুক্তি বর্তনী অঙ্কন করে সত্যক সারণি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. ব্লক চিত্র-১ দ্বারা ব্লক চিত্র-২ এর লজিক বর্তনী বাস্তবায়ন করা যায় কিনা? বিশ্লেষণ করে মতামত দাও। ৪

১৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেজিস্টার হলো কতকগুলো ফ্লিপ ফ্লপ এর সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট যা বাইনারি তথ্যকে সংরক্ষণ করে থাকে। রেজিস্টার এক প্রকার মেমোরি ডিভাইস। সাধারণত মাইক্রোপ্রসেসর ডেটা প্রক্রিয়াকরণের সময় অস্থায়ীভাবে রেজিস্টারে ডেটা সংরক্ষণ করে।

খ দশমিক সংখ্যার দশটি ভিন্ন ভিন্ন অবস্থা প্রকাশ করা সম্ভব তবে তা খুব কঠিন ও ব্যয়বহুল। কিন্তু বাইনারি সংকেত ০, ১ কে খুব সহজেই ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের সাহায্যে প্রকাশ করা যায়। ডিজিটাল সিগনালে 0 কে OFF এবং 1 কে ON হিসেবে বিবেচনা করলে সহজে বোধগম্য হয় বিধায় ডিজিটাল ডিভাইস বা কম্পিউটারে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। এ সকল নানাবিধ কারণে কম্পিউটার ডিজাইনে বাইনারি পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

গ ব্লকচিত্র-১ হলো হাফ-অ্যাডারের। দুই বিট যোগ করার জন্য যে সমন্বিত বর্তনী ব্যবহৃত হয় তাকে হাফ-অ্যাডার বলে। হাফ-অ্যাডারের দুটি ইনপুট ও দুটি আউটপুট থাকে। আউটপুট দুটির মধ্যে একটি যোগফল বা সাম (Sum) অপরটি (Carry) ক্যারি। একটি হাফ-অ্যাডার (Half Adder) বর্তনীর A ও B দুটি ইনপুটের যোগফল S ও ক্যারি C। নিচে Half Adder- সত্যক সারণি দেখানো হলো–

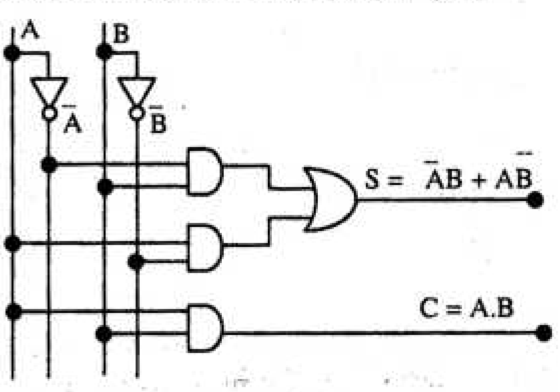
Input		Output	
A	B	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

উপরোক্ত সত্যক সারণি থেকে পাই,

Half Adder এর সমীকরণ :

$S = \bar{A}.B + A.\bar{B}$ এবং $C = A.B$

নিচে Half Adder এর লজিক চিত্র দেখানো হলো–



চিত্র: মৌলিক গেইটের মাধ্যমে হাফ-অ্যাডারের লজিক সার্কিট

ঘ ব্লকচিত্র-১ হলো হাফ-অ্যাডারের এবং ব্লকচিত্র-২ হলো ফুল-অ্যাডারের। দুটি হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে একটি ফুল-অ্যাডার তৈরি করা যায়। এখানে Carry out এর জন্য অতিরিক্ত OR গেইট যুক্ত করা হয়েছে।

প্রথম হাফ-অ্যাডারে ইনপুট A ও B এর যোগফল, S_1 এবং ক্যারি C_1

$\therefore$ প্রথম হাফ-অ্যাডারে, $S_1 = A \oplus B$ এবং $C_1 = A.B$

দ্বিতীয় হাফ-অ্যাডারে দুটি ইনপুট হলো S_1 ও C_i এবং আউটপুট যোগফল S_2 ও ক্যারি C_2

সুতরাং দ্বিতীয় Half Adder এ যোগফল, $S_2 = S_1 \oplus C_i$

$= A \oplus B \oplus C_i$

এবং $C_2 = S_1 C_i$

$= (A \oplus B).C_i$

ফুল-অ্যাডার এর যোগফল S ও ক্যারি C_0 হলে,

$S = A \oplus B \oplus C_i$

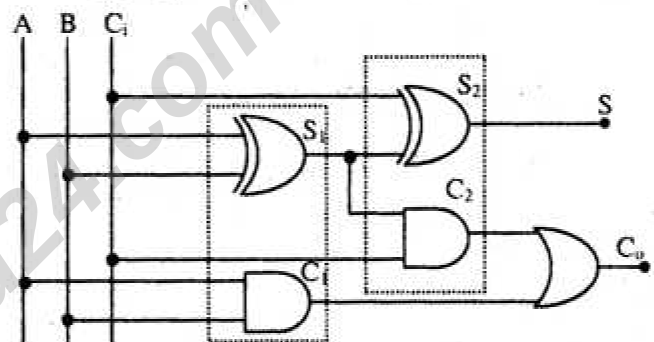
$= S_2$

এবং $C_0 = \bar{A}BC_i + A\bar{B}C_i + AB\bar{C_i} + ABC_i$

$= C_i(\bar{A}B + A\bar{B}) + AB(\bar{C_i} + C_i)$

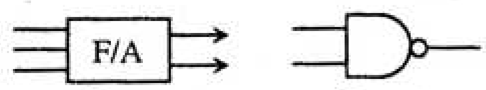
$= C_i(A \oplus B) + AB$

$= C_2 + C_1$



চিত্র: হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে ফুল-অ্যাডার লজিক ডায়াগ্রাম

প্রশ্ন ▶ ১৩২



চিত্র-১ চিত্র-২

[মৌলভীবাজার সরকারি মহিলা কলেজ, মৌলভীবাজার]

ক. ফ্লিপ-ফ্লপ কী? ১

খ. ১ + ১ = ১ ব্যাখ্যা করো। ২

গ. 'উপরের ২নং চিত্রে প্রদর্শিত গেইট দ্বারা মৌলিক গেইটসমূহ বাস্তবায়ন সম্ভব'– দেখাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ১নং ব্লক ডায়াগ্রাম হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে বাস্তবায়ন সম্ভব– ব্যাখ্যা করো। ৪

১৩২ নং প্রশ্নের উত্তর

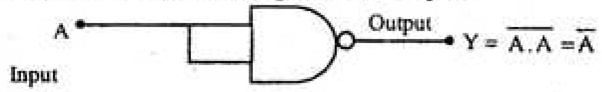
ক একটি অবস্থা সক্রিয় এবং অন্য অবস্থা নিষ্ক্রিয় এমন বিশেষ দুই অবস্থার ইলেকট্রনিক প্রবাহ ব্যবস্থাকে মাল্টি-ভাইব্রেটর বলা হয়। মাল্টি-ভাইব্রেটর বিভিন্ন ধরনের হয়। তার মধ্যে স্থায়ী মাল্টি-ভাইব্রেটরকে ফ্লিপ-ফ্লপ বলে। ফ্লিপ-ফ্লপ হলো অস্থায়ী মেমোরি এলিমেন্ট যা দিয়ে রেজিস্টার তৈরি হয়।

খ বুলিয়ান অ্যালজেবরার অর অপরেশনে, দুইয়ের অধিক চলকের বেলায়, যেকোনো একটি চলক সত্য হলে অর অপারেশন এর ফল সত্য হয়। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় সত্য 1 এবং মিথ্যাকে 0 দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। এখানে 0 এবং 1 কোনো সংখ্যা নয় এরা আসলে লজিক লেভেল। সুতরাং বুলিয়ান অ্যালজেবার অর অপারেশন অনুসারে ১+১=১।

গ উদ্দীপকে ২নং চিত্র দ্বারা ন্যান্ড গেইট নির্দেশিত হয়েছে। NAND gate হলো সর্বজনীন গেইট। তাই এই গেইট দিয়ে অন্যান্য সকল গেইট বাস্তবায়ন করা যায়। নিচে ন্যান্ড গেইট দিয়ে মৌলিক গেইটগুলো বাস্তবায়ন করা হলো।

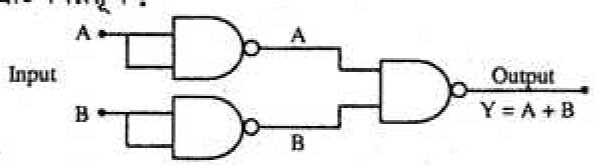
১. **NAND থেকে NOT gate:** NAND gate এর সবগুলো ইনপুট সমান হলে কিংবা ইনপুট শর্ট করে প্রদান করলে NOT gate হিসেবে কাজ করবে। চিত্রমতে A ইনপুট এর জন্য output হবে

$Y = \overline{A}$ এটি একটি NOT gate এর output।



চিত্র : NAND gate হতে NOT gate বাস্তবায়ন

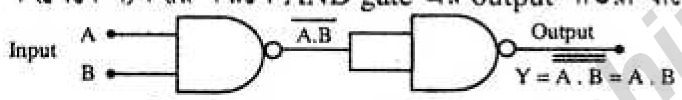
২. **NAND gate হতে OR gate:** তিনটি NAND gate যার প্রথমটির ইনপুটদ্বয় A, দ্বিতীয়টির ইনপুটদ্বয় B, এমনভাবে সংযোগ করি যেন প্রথম ও দ্বিতীয়টির output, তৃতীয় NAND gate এর দুটি ইনপুট রূপে স্থাপন করা হয়। তৃতীয়টির output OR gate এর output প্রদান করলে OR gate বাস্তবায়িত হবে। চিত্রটি নিম্নরূপ :



চিত্র : NAND gate হতে OR gate বাস্তবায়ন

A ও B input এর জন্য চিত্র হতে output $Y = \overline{\overline{A}\,.\,\overline{B}} = \overline{\overline{A}} + \overline{\overline{B}}$ = A + B এটি OR gate এর output. অতএব OR gate বাস্তবায়িত হলো।

৩. **NAND gate হতে AND gate:** দুটি NAND gate এর মধ্যে প্রথম NAND gate এর output দ্বিতীয় NAND gate এর input হিসেবে ব্যবহার করলে AND gate এর output পাওয়া যাবে।



চিত্র : NAND gate দ্বারা AND gate বাস্তবায়ন

A ও B input এর জন্য চিত্র হতে output $Y = \overline{\overline{A\,.\,B}} = A.B$ এটি AND gate এর output। অতএব AND gate বাস্তবায়িত হলো।

ঘ ব্লকচিত্র-১ হলো ফুল-অ্যাডারের। দুটি হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে একটি ফুল-অ্যাডার তৈরি করা যায়। এখানে Carry out এর জন্য অতিরিক্ত OR গেইট যুক্ত করা হয়েছে।

প্রথম হাফ-অ্যাডারে ইনপুট A ও B এর যোগফল, S_1 এবং ক্যারি C_1

∴ প্রথম হাফ-অ্যাডারে, $S_1 = A\oplus B$ এবং $C_1 = A.B$

দ্বিতীয় হাফ-অ্যাডারে দুটি ইনপুট হলো S_1 ও C_i এবং আউটপুট যোগফল S_2 ও ক্যারি C_2।

সুতরাং দ্বিতীয় Half Adder এ যোগফল, $S_2 = S_1 \oplus C_i$

$= A\oplus B\oplus C_i$

এবং $C_2 = S_1C_i$

$= (A\oplus B).C_i$

ফুল-অ্যাডার এর যোগফল S ও ক্যারি C_0 হলে,

$S = A\oplus B \oplus C_i$

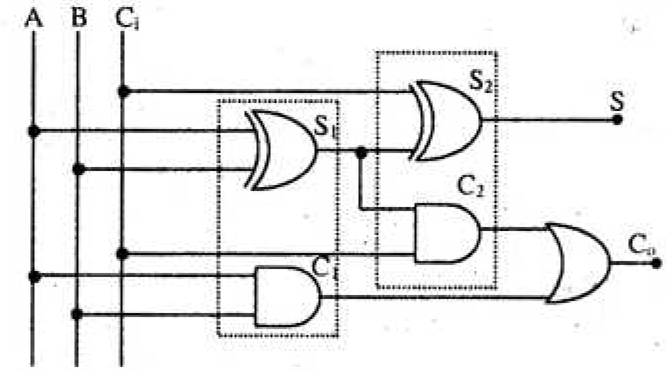
$= S_2$

এবং $C_o = \overline{A}BC_i + A\overline{B}C_i + AB\overline{C_i} + ABC_i$

$= C_i(\overline{A}B + A\overline{B}) + AB(\overline{C_i} + C_i)$

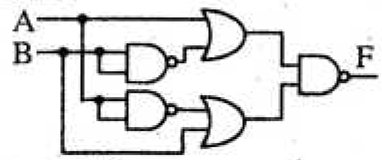
$= C_i(A \oplus B) + AB$

$= C_2 + C_1$

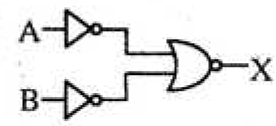


চিত্র: হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে ফুল-অ্যাডার লজিক ডায়াগ্রাম

প্রশ্ন ▶ ১৩৩



উদ্দীপক-১



উদ্দীপক-২

Input		Output	
A	B	X	Y
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

উদ্দীপক-৩

[চুয়াডাঙ্গা সরকারি কলেজ, চুয়াডাঙ্গা]

ক. লজিক গেইট কী? ১

খ. কি-বোর্ড থেকে ইনপুট দেয়ার ক্ষেত্রে কোন সার্কিটটি ব্যবহৃত হয়? ২

গ. উদ্দীপক-১ হতে প্রাপ্ত আউটপুট একটি মাত্র গেইট দিয়ে বাস্তবায়ন করো। ৩

ঘ. উদ্দীপক-১ ও উদ্দীপক-২ হতে প্রাপ্ত লজিক গেইট দিয়ে উদ্দীপক-৩ হতে প্রাপ্ত আউটপুট সমীকরণ বাস্তবায়ন যোগ্য কি-না তা বিশ্লেষণ করো। ৪

১৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহারিক প্রয়োগের জন্য যেসব ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিট ব্যবহার করা হয় তাকে লজিক গেইট বলে। অর্থাৎ যেসব ডিজিটাল সার্কিট যুক্তিভিত্তিক সংকেতের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে সে সকল সার্কিটকে লজিক গেইট বলে।

খ কি-বোর্ড থেকে ইনপুট দেওয়ার জন্য যে সার্কিট ব্যবহৃত হয় তাহলো এনকোডার। যে ডিজিটাল বর্তনীর মাধ্যমে মানুষের বোধগম্য ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরিত করা হয় অর্থাৎ আনকোডেড ডেটাকে কোডেড ডেটায় পরিণত করা হয় তাকে এনকোডার বলে।

গ উদ্দীপকে -১ হতে প্রাপ্ত আউটপুট হলো–

$F = \overline{(A+\overline{B})(\overline{A}+B)}$

$= \overline{A\overline{A} + \overline{A}\,\overline{B} + AB + B\overline{B}}$

$= \overline{\overline{A}\,\overline{B} + AB}$

$= \overline{\overline{A \oplus B}}$

$= A \oplus B$ যা X-OR গেইটের লজিক ফাংশন।

একটিমাত্র গেইট দিয়ে সমস্ত গেইট বাস্তবায়ন করা এমন গেইট হলো ন্যান্ড ও নর গেইট।

শুধু NOR গেইট দিয়ে X-OR গেইট এর লজিক চিত্র বাস্তবায়ন:

$F = \bar{A}B + A\bar{B}$

$= \overline{\overline{\bar{A}B + A\bar{B}}}$

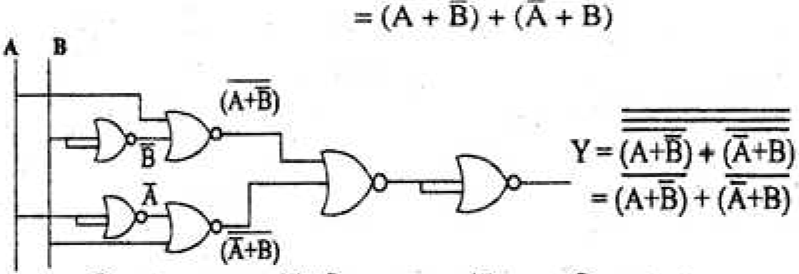
$= \overline{(\overline{\bar{A}B})\ (\overline{A\bar{B}})}$

$= \overline{(\bar{\bar{A}} + \bar{B}).(\bar{A} + \bar{\bar{B}})}$

$= \overline{(A + \bar{B}).(\bar{A} + B)}$

$= \overline{(A + \bar{B})} + \overline{(\bar{A} + B)}$

$= \overline{\overline{\overline{(A + \bar{B})} + \overline{(\bar{A} + B)}}}$



চিত্র: শুধু NOR গেইট দিয়ে XOR গেইট এর লজিক বাস্তবায়ন

ঘ উদ্দীপকে ২ নং হতে পাই,

$F = \overline{\bar{A} + \bar{B}}$

$= \bar{\bar{A}}.\bar{\bar{B}}$

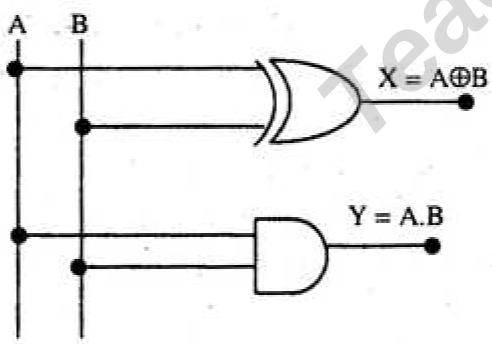
$= AB$

যা অ্যান্ড গেইটের লজিক ফাংশন।

উদ্দীপক-৩ হতে পাই,

$X = \bar{A}B + A\bar{B} = A \oplus B$ যা উদ্দীপক-১ এর আউটপুট এবং Y=AB উদ্দীপক-২ এর আউটপুট। সুতরাং উদ্দীপকে-৩ উদ্দীপক-১ এবং উদ্দীপক ২ হতে প্রাপ্ত আউটপুট দিয়ে উদ্দীপক-৩ কে বাস্তবায়ন করা যায়।

$X = \bar{A}B + A\bar{B} = A \oplus B$ এবং Y=AB এর লজিক সার্কিট নিম্নরূপ:



প্রশ্ন ▶ ১৩৪ $F = \bar{A}B + \bar{B}C$ *[বাউফল সরকারি কলেজ, পটুয়াখালী]*

ক. বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ কী? ১

খ. ২-এর পরিপূরক গঠনের প্রয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে ফাংশনটির সত্যক সারণি তৈরি করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ফাংশনটি কী শুধু NAND গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন করা যায়? বিশ্লেষণ করো। ৪

১৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যোগ ও গুণের সাহায্যে সমস্ত গাণিতিক কাজ করা হয়। যোগ ও গুণের জন্য বুলিয়ান অ্যালজেবরা বিশেষ কিছু নিয়ম সত্য হিসেবে মেনে নেওয়া হয়। এই নিয়মগুলোকে বলা হয় বুলিয়ানের স্বতঃসিদ্ধ।

খ ২'এর পরিপূরক গঠনের প্রয়োজনীয়তা নিম্নরূপ:

- ২-এর পরিপূরক সংখ্যার জন্য গাণিতিক সরল বর্তনী প্রয়োজন। সরল বর্তনী দামে সস্তা এবং দ্রুত গতিতে কাজ করে।
- ২-এর পরিপূরক গঠনে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা এবং চিহ্নবিহীন সংখ্যা যোগ করার জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়।
- ২-এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়। তাই আধুনিক কম্পিউটারে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

গ উদ্দীপকের ফাংশন হচ্ছে, $F = \bar{A}B + \bar{B}C$। নিচে এর সত্যক সারণি তৈরি করা হলো:

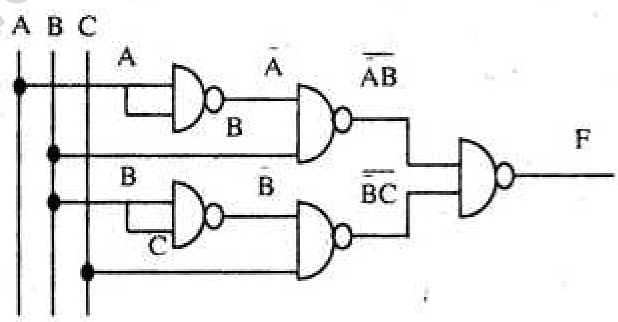
A	B	C	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\bar{A}B$	$\bar{B}C$	F
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	1	0	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0

ঘ ন্যান্ড গেইট হলো সর্বজনীন গেইট। সুতরাং ন্যান্ড গেইট দিয়ে সমস্ত গেইট সহ যেকোনো ফাংশন বাস্তবায়ন করা যায়। নিচে ন্যান্ড গেইট দিয়ে উদ্দীপকের ফাংশনটি বাস্তবায়ন করা হলো।

$F = \bar{A}B + \bar{B}C$

$= \overline{\overline{\bar{A}B + \bar{B}C}}$

$= \overline{\overline{\bar{A}B}.\overline{\bar{B}C}}$



প্রশ্ন ▶ ১৩৫

রবি "সি" ভাষায় দুটি সংখ্যার যোগফল বের করার জন্য একটি প্রোগ্রাম তৈরি করলো। প্রোগ্রামটি রান করার সময় সে কী-বোর্ডের মাধ্যমে দশমিক সংখ্যা ৯৮ ও -২৩ ইনপুট ডেটা এন্ট্রি করে ফলাফল পেলো ৭৫। রবির পাশে থাকা তার ছোট ভাই রিফাত এই বিষয়টি দেখে রবিকে বলল "আচ্ছা ভাইয়া, তুমি তো বলেছ কম্পিউটার দশমিক সংখ্যা বুঝে না। তাহলে কীভাবে যোগফল হিসাব করলো"? উত্তরে রবি বলল যে, কম্পিউটার বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতিতে যোগফল নির্ণয় করে।

[মৌলভীবাজার সরকারি কলেজ, মৌলভীবাজার]

ক. ASCII কী? ১

খ. 'বিট ও বাইট এক নয়'— কেন? ২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত পদ্ধতিতে যোগের সমাধান করার জন্য ২-এর পরিপূরক গঠনের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. ২-এর পরিপূরক পদ্ধতিতে উদ্দীপকে বর্ণিত ইনপুট ডেটাদ্বয়ের যোগফল হিসাব করে দেখাও। ৪

১৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ASCII-এ পূর্ণরূপ হলো— American Standard Code for Information Interchange। এটি বহুল প্রচলিত আলফানিউমেরিক কোড।

খ বাইনারি ডিজিট ০ ও ১ কে বিট বলে। আর ৮ টি বিট মিলে তৈরি হয় বাইট। সুতরাং বিট ও বাইট একই নয়।

গ কোনো বাইনারি 1-এর স্থলে 0 এবং 0 এর স্থলে 1 দ্বারা প্রতিস্থাপন করলে যে সংখ্যা পাওয়া যায় তাকে উক্ত সংখ্যার ১'এর পরিপূরক বলে। কোন বাইনারি সংখ্যার 1 এর পূরকের সাথে 1 যোগ করলে যে সংখ্যাটি পাওয়া যায় তাকে উক্ত বাইনারি সংখ্যার ২ এর পরিপূরক বলে।

২-এর পরিপূরকের গুরুত্ব নিম্নরূপ :

প্রকৃত মান, ১-এর পরিপূরক, ২-এর পরিপূরক গঠনে ধনাত্মক সংখ্যার ক্ষেত্রে কোনো তফাৎ নেই; সব ক্ষেত্রে চিহ্ন-বিট ০ হয় ও সংখ্যাটির জন্য স্বাভাবিক বাইনারি গঠন ব্যবহার করা হয়। তবে ঋণাত্মক সংখ্যার জন্য ভিন্ন ভিন্ন গঠন যেমন প্রকৃত মান গঠন, ১-এর পরিপূরক গঠন ও ২-এর পরিপূরক গঠন ব্যবহার করা হয়।

২-এর পরিপূরক গঠনের গুরুত্ব নিচে বর্ণনা করা হলো-

i. প্রকৃত-মান ও ১-এর পরিপূরক গঠনে ০ এর জন্য দুটি বাইনারি শব্দ (+০ ও -০) সম্ভব। কিন্তু বাস্তবে +০ ও -০ বলতে কিছু নেই। বাস্তবে শুধু ০ আছে। ২-এর পরিপূরক গঠনে এ ধরনের কোনো সমস্যা নেই।
ii. ২-এর পরিপূরক সংখ্যার জন্য গাণিতিক সরল বর্তনী প্রয়োজন। সরল বর্তনী দামে সস্তা এবং দ্রুত গতিতে কাজ করে।
iii. ২-এর পরিপূরক গঠনে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা এবং চিহ্নবিহীন সংখ্যা যোগ করার জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়।
iv. ২-এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়। তাই আধুনিক কম্পিউটারে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

ঘ ২'এর পরিপূরক পদ্ধতিতে উদ্দীপকে বর্ণিত ডেটাদ্বয়ের যোগফল নির্ণয় করে দেখানো হলো-

$(98)_{10}+(-23)_{10}$

এখানে 23 ঋনাত্মক তাই 23 এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।

$(98)_{10}=(0110\ 0010)_2$

$(23)_{10}=(00010111)_2$

00010111 এর ১'এর পরিপূরক 11101000
+1

00010111 এর ২'এর পরিপূরক 11101001

সুতরাং $(-23)_{10}=(11101001)_2$

এখন,

$(98)_{10}=(0110\ 0010)_2$

$(-23)_{10}=\underline{(11101001)_2}$

101001011

ক্যারি বিট বাদে যোগফল বাইনারিতে 01001011 যা দশমিকে 75।

প্রশ্ন ▶ ১৩৬ আইসিটি ক্লাসে রিফাত স্যার শাপলাকে তার ক্লাস রোল বলতে বলায় সে বলল $=(B3)_{16}$। *[রাজশাহী সরকারি সিটি কলেজ, রাজশাহী]*

ক. অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতি কী? ১
খ. 1011 কোন ধরনের সংখ্যা পদ্ধতি? ২
গ. শাপলার ক্লাস রোল কে বাইনারিতে রূপান্তর করো। ৩
ঘ. শাপলার বার্ষিক পরীক্ষার রোল $(159)_{10}$ হলে ফলাফলের পরিবর্তন কী হচ্ছে? ৪

১৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সংখ্যা পদ্ধতিতে সংখ্যা গণনা করার জন্য ৮(আট) টি অঙ্ক বা প্রতীক ব্যবহৃত হয় তাকে অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতি বলে। এই পদ্ধতিতে ব্যবহৃত অঙ্ক বা প্রতীকগুলো হলো 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ও 7।

খ সংখ্যা চেনার সবচেয়ে সহজ উপায় হলো বেজ এবং সংখ্যাটিকে ব্যবহৃত সর্বোচ মৌলিক প্রতীক। ১০১১ সংখ্যাটিতে কোনো বেজ নাই। ১০১১ সংখ্যাটিতে সর্বোচ্চ অংক হলো ১। ১ বাইনরি, অক্টাল, ডেসিম্যাল ও হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতিতেই আছে। সুতরাং ১০১১ সংখ্যাটি বাইনরি, অক্টাল, ডেসিম্যাল ও হেক্সাডেসিম্যাল সবগুলো সংখ্যাই হতে পারে।

গ শাপলার ক্লাস রোল,

$(B3)_{16}$

$=(1011\ 0011)_2$

সুতরাং শাপলার ক্লাস রোল বাইনারিতে $=(1011\ 0011)_2$

ঘ শাপলার ক্লাস রোল,

$(B3)_{16}$

$=B\times16^1+3\times16^0$

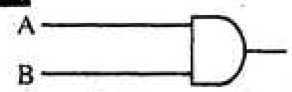
$=11\times16+3\times1$

$=11\times16+3\times1$

$=(179)_{10}$

শাপলার ক্লাস রোল ছিল $(179)_{10}$ এবং শাপলার বার্ষিক পরীক্ষার রোল $(159)_{10}$। দেখা যায়, শাপলার বার্ষিক পরীক্ষার রোল $(159)_{10}$ কম। সুতরাং শাপলা বার্ষিক পরীক্ষাতে ভালো করেছে।

প্রশ্ন ▶ ১৩৭



চিত্র-১



চিত্র-১

[রাজশাহী সরকারি সিটি কলেজ, রাজশাহী]

ক. মৌলিক লজিক গেইট কী? ১
খ. OR গেইট কী সর্বজনীন গেইট? ২
গ. চিত্র-১ এ আউটপুট (1) পেতে হলে A ও B এর মান কত হবে তার সত্যক সারণি তৈরি করো। ৩
ঘ. চিত্র-২ ও চিত্র-২ যুক্ত করলে যে গেইট তৈরি হবে তার আউটপুট ০ (শূন্য) পেতে A ও B এর ইনপুট কী কী দিতে হবে– যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

১৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বুলিয়ান অ্যালজেবরার ব্যবহারিক প্রয়োগের জন্য যেসব ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্স সার্কিট ব্যবহার করা হয় তাকে লজিক গেইট বলে। অর্থাৎ যেসব ডিজিটাল সার্কিট যুক্তিভিত্তিক সংকেতের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে সে সকল সার্কিটকে লজিক গেইট বলে।

খ যে সকল লজিক গেইটের মাধ্যমে বুলিয়ান অ্যালজেবরার মৌলিক অপারেশনের ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ করা হয় তাদেরকে মৌলিক গেইট বলে। মৌলিক গেইট তিনটি যথা: OR, AND, NOT। আর যে সকল গেইটের সাহায্যে মৌলিক গেইটসহ অন্যান্য সকল প্রকার গেইট তৈরি বা বাস্তবায়ন করা যায় সেই সমস্ত গেইটকে সর্বজনীন গেইট বলে। সর্বজনীন গেইট দুইটি যথা: NOR, NAND। তাছাড়া OR গেইট দিয়ে অন্যান্য গেইট বাস্তবায়ন করা যায় না। সুতরাং OR সর্বজনীন গেইট নয়।

গ চিত্র-১ হলো অ্যান্ড গেইট। বুলিয় বীজগণিতের অ্যান্ড অপারেশন বাস্তবায়নের জন্য ব্যবহৃত হয় অ্যান্ড গেইট। যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্ সার্কিটে দুই বা ততোধিক (দুয়ের অধিক) ইনপুট দিয়ে একটি মাত্র আউটপুট পাওয়া যায় এবং আউটপুটটি হয় ইনপুটগুলোর যৌক্তিক গুণের সমান তাকে AND Gate বলে। নিচে AND gate এর সত্যক সারণি দেখানো হলো–

Input		Output
A	B	Y = A . B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

সত্যক সারণি হতে দেখা যায়, কেবল যখন A=1 এবং B=1 হয় তখনই কেবল আউটপুট ১ হবে।

ঘ চিত্র ১ এবং চিত্র ২ যুক্ত করলে যে গেইট পাওয়া যায় তাহলো NAND গেইট। NAND gate হচ্ছে AND gate ও NOT gate এর সমন্বিত একটি গেইট অর্থাৎ AND gate এর আউটপুটকে NOT gate দিয়ে প্রবাহিত করলে যে আউটপুট পাওয়া যায় তাকেই NAND gate বলা হয়। AND gate যে কাজ করে এই গেইট তার বিপরীত কাজ করে। অর্থাৎ NAND gate হচ্ছে যৌক্তিক গুণের বিপরীত গেইট। A ও B দুটি ইনপুটবিশিষ্ট NAND gate এর সত্যক সারণি (Truth Table) দেখানো হলো—

Input			Output
A	B	A.B	$Y=\overline{A.B}$
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

সত্যক সারণি হতে দেখা যায়, আউটপুট 0 পেতে A ও B এর মান 1 দিতে হবে।

প্রশ্ন ▶১৩৮ তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি বিষয়ক একটি কর্মশালায় অংশগ্রহণ করতে সজিব রাজশাহী থেকে ঢাকা যাওয়ার জন্য $(২৩৪)_৮$ টাকায় টিকিট ক্রয় করল। তার বন্ধু সৌরভ চট্টগ্রাম থেকে ঢাকা আসার জন্য $(১০১)_{১৬}$ টাকায় টিকিট ক্রয় করল। *[নিউ গভ: ডিগ্রী কলেজ, রাজশাহী]*

ক. নন-পজিশনাল সংখ্যা কী? ১

খ. $(১১০১০০১)_২$ সংখ্যাটির ২-এর পরিপূরক সংখ্যাটি লিখো। ২

গ. সজিব ও সৌরভ মোট কত টাকার টিকিট ক্রয় করল তা ডেসিম্যালে প্রকাশ করো। ৩

ঘ. সজিব ও সৌরভের মধ্যে কে কত বেশি টাকায় টিকিট ক্রয় করল তা বাইনারিতে প্রকাশ করো। ৪

১৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে পদ্ধতিতে সংখ্যার মান ব্যবহৃত চিহ্ন বা অঙ্কসমূহের পজিশন বা অবস্থানের ওপর নির্ভর করে না তাদের নন-পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতি বলে।

খ 0110 1001 এর ১'এর পরিপূরক 10010110
+1

0110 1001 এর ২'এর পরিপূরক 10010111

গ সজিব টিকিট কিনেছে,

$(234)_8$
$= 2\times8^2+3\times8^1+4\times8^0$
$= 7\times64+3\times8+4\times1$
$= (476)_{10}$

সৌরভ টিকিট কিনেছে,

$(101)_{16}$
$= 1\times16^2+0\times16^1+1\times16^0$
$= 1\times256+0\times16+1\times1$
$= (257)_{10}$

সজিব ও সৌরভ মোট টিকিট কিনেছে 476+257=733 টাকা।

ঘ সজিব টিকিট কিনতে বেশি লেগেছে 476-257=219 টাকা

সংখ্যা	ভাগফল	ভাগশেষ
219 ÷ 2	109	1
109 ÷ 2	54	1
54 ÷ 2	27	0
27 ÷ 2	13	1
13 ÷ 2	6	1
6 ÷ 2	3	0
3 ÷ 2	1	1
1 ÷ 2	0	1

$\therefore (219)_{10} = (11011011)_2$

প্রশ্ন ▶১৩৯ $X=\overline{\overline{(A\cdot\overline{AB})}\cdot\overline{(A\cdot\overline{AB})}}$

[নিউ গভ: ডিগ্রী কলেজ, রাজশাহী]

ক. ফ্লিপ-ফ্লপ কী? ১

খ. একটি যোগের বর্তনীর বর্ণনা দাও। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে লজিক সার্কিট তৈরি করো। ৩

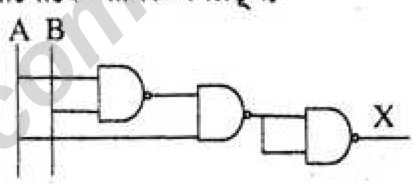
ঘ. তৈরিকৃত লজিক সার্কিটের সাথে মৌলিক গেইট যুক্ত করে সরলীকরণ করলে X-এর মান শূন্য হবে— গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ করো। ৪

১৩৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি অবস্থা সক্রিয় এবং অন্য অবস্থা নিষ্ক্রিয় এমন বিশেষ দুই অবস্থার ইলেকট্রনিক প্রবাহ ব্যবস্থাকে মাল্টিভাইব্রেটর বলা হয়। মাল্টিভাইব্রেটর বিভিন্ন ধরনের হয়। তার মধ্যে স্থায়ী মাল্টিভাইব্রেটরকে ফ্লিপ-ফ্লপ বলে।

খ একটি যোগের বর্তনী হলো অ্যাডার। বিভিন্ন ধরনের কম্পিউটারের সকল গাণিতিক কাজ বাইনারি যোগের মাধ্যমে সম্পূর্ণ হয়। এ কারণে কম্পিউটার বিজ্ঞানে বাইনারি যোগ খুব গুরুত্বপূর্ণ অপারেশন। কম্পিউটারে যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ ইত্যাদি সব বাইনারি যোগের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়। যে সমবায় সার্কিট বা বর্তনী দ্বারা যোগ করা যায় তাকে অ্যাডার বলে।

গ উদ্দীপকের আলোকে সার্কিটি নিম্নরূপ:



ঘ

$X=\overline{\overline{(A.\overline{AB})}.\overline{(A.\overline{AB})}}$

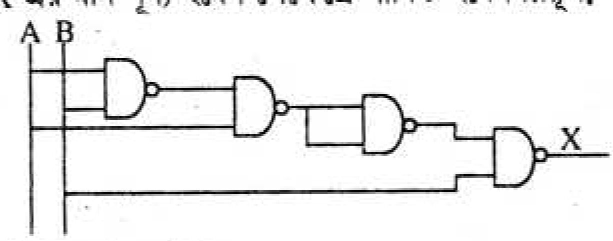
$=\overline{\overline{(A.\overline{AB})}}$

$=A.\overline{AB}$

$=A.(\overline{A}+\overline{B})$

$=A.\overline{B}$

তৈরিকৃত লজিক সার্কিটের সাথে AND গেইট যুক্ত করে সরলীকরণ করলে X এর মান শূন্য হবে। সেক্ষেত্রে সার্কিট হবে নিম্নরূপ:

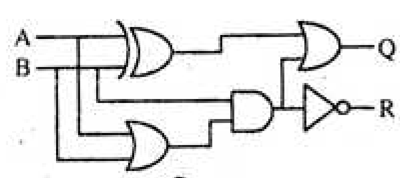


এবারে তাহলে, $X=A\overline{B}.B$

$=A.B\overline{B}$

$=0$

প্রশ্ন ▶১৪০



চিত্র-1

[অমৃত লাল দে মহাবিদ্যালয়, বরিশাল]

ক. রেজিস্টার কী? ১

খ. X-NOR কী সমন্বিত গেইট? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে Q হতে প্রাপ্ত সমীকরণকে সরলীকরণ করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকটির কী ধরনের পরিবর্তন ঘটালে আউটপুটদ্বয়ের মান 1 পাওয়া যাবে? যুক্তির আলোকে বিশ্লেষণ করো। ৪

১৪০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেজিস্টার হলো কতকগুলো ফ্লিপফ্লপ এর সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট যা বাইনারি তথ্যকে সংরক্ষণ করে থাকে। রেজিস্টার এক প্রকার মেমোরি ডিভাইস। সাধারণত মাইক্রোপ্রসেসর ডেটা প্রক্রিয়াকরণের সময় অস্থায়ীভাবে রেজিস্টারে ডেটা সংরক্ষণ করে।

খ XNOR হচ্ছে মৌলিক গেইট AND, OR, NOT এর সমন্বয়ে তৈরি। আর এই জন্য XNOR গেইটকে সমন্বিত গেইট বলে।

গ উদ্দীপক হতে পাই,

$Q=(A\oplus B)+(A+B)B$

$=\overline{A}B+A\overline{B}+AB+BB$

$=\overline{A}B+A\overline{B}+AB+B$

$=B(\overline{A}+1)+A(B+\overline{B})$

$=B.1+A.1$

$=B+A$

ঘ উদ্দীপকের ২ নং OR গেটের পরিবর্তে NOR গেইট এবং ৪ নং OR গেটের পরিবর্তে NAND ব্যবহার করলে আউটপুটদ্বয় ১ পাওয়া যাবে।

সেক্ষেত্রে-

$Q=\overline{(A\oplus B).\overline{(A+B)}B}$

$=\overline{(A\oplus B).\overline{A}.\overline{B}.B}$

$=\overline{(A\oplus B).\overline{A}.0}$

$=\overline{0}$

$=1$

এবং

$R=\overline{\overline{(A+B)}.B}$

$=\overline{\overline{A}\overline{B}.B}$

$=\overline{\overline{A}.0}$

$=\overline{0}$

$=1$

প্রশ্ন ▶১৪১ রহিম, করিম, হারুন, রশিদ একসাথে ধান, গম, পেয়ারা ও আম চাষ করে। বন্যার কারণে রহিমের $(23)_{10}$ টাকা, করিমের $(537)_8$ টাকা, হারুনের $(3CA)_{16}$ টাকা, রশিদের $(1101)_2$ টাকার ক্ষতি হয়। এতে তারা আর্থিকভাবে যথেষ্ট ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

[অমৃত লাল দে মহাবিদ্যালয়, বরিশাল]

ক. ASCII কোড কী? ১

খ. 1+1+1+1 = 1 এবং 1+1+1+1 = 100 কেন হয়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. রহিম ও রশিদের ক্ষতির পরিমাণ 2 এর পরিপূরকে নির্ণয় করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে করিম ও হারুনের মধ্যে ক্ষতির পরিমাণ কার বেশি এবং কত? তা যুক্তির আলোকে বিশ্লেষণ করো। ৪

১৪১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ASCII-এ পূর্ণরূপ হলো— American Standard Code for Information Interchange। এটি বহুল প্রচলিত আলফানিউমেরিক কোড। ৭ বিটের মধ্যে বামদিকের ৩টি বিটকে জোন এবং ডানদিকের ৪টি বিটকে সংখ্যা সূচক বিট ধরা হয়।

খ দশমিকে ১+১+১+১ কে যোগ করলে 4 হয় কিন্তু 4 এর বাইনারি মান 100। তাই বাইনারিতে 1+1+1+1=100 হবে।

বুলিয়ান অ্যালজেবরার অর অপরেশনে, দুইয়ের অধিক চলকের বেলায়, যেকোনো একটি চলক সত্য হলে অর অপারেশন এর ফল সত্য হয়। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় সত্য 1 এবং মিথ্যাকে 0 দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। এখানে 0 এবং 1 কোনো সংখ্যা নয় এরা আসলে লজিক লেভেল। সুতরাং বুলিয়ান অ্যালজেবার অর অপারেশন অনুসারে 1+1+1+1=1।

গ উদ্দীপক অনুযায়ী রহিমের জমির ফসল নষ্ট হয়েছে—

$(23)_{10}=(00010111)_2$

00010111 এর ১'এর পরিপূরক 11101000

+1

00010111 এর ২'এর পরিপূরক 11101001

আবার, রশিদের জমির ফসল নষ্ট হয়েছে-00001101

00001101 এর ১'এর পরিপূরক 11110010

+1

00001101 এর ২'এর পরিপূরক 11110011

ঘ করিমের জমির ফসল নষ্ট হয়েছে

$(537)_8$

$=5\times8^2+3\times8^1+7\times8^0$

$=5\times64+3\times8+7\times1$

$=(351)_{10}$

হারুনের জমির ফসল নষ্ট হয়েছে

$(3CA)_{16}$

$=3\times16^2+C\times16^1+A\times16^0$

$=3\times256+12\times16+10\times1$

$=(970)_{10}$

করিমের জমির ফসল নষ্ট হয়েছে 351 হেক্টর জমির এবং হারুনের জমির ফসল নষ্ট হয়েছে 970 হেক্টর জমির। সুতরাং হারুনের বেশি জমির ফসল নষ্ট হয়েছে।

হারুনের বেশি জমির ফসল নষ্ট হয়েছে 970-351=619 হেক্টর ফসল।

প্রশ্ন ▶১৪২ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করো:

i. $(41)_8$ ii. $(A6)_{16}$

[জালালাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

ক. কম্পিউটার কোড কী? ১

খ. চারবিট রেজিস্টারে চারটি ফ্লিপ-ফ্লপ থাকে— বুঝিয়ে লিখ। ২

গ. উদ্দীপকের (ii) নং সংখ্যা হতে পূর্ববর্তী ২৫তম সংখ্যাটি নির্ণয় করে দেখাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকের সংখ্যা দুটির ব্যবধান ২ এর পরিপূরক নির্ণয় করো। ৪

১৪২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো তথ্যকে (অক্ষর, অংক, শব্দ এবং অন্যান্য চিহ্ন) সংক্ষিপ্ত বা গোপনীয়তার সাথে প্রকাশের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিকে কোড বলে।

খ রেজিস্টার হলো কিছু ফ্লিপ-ফ্লপের তৈরি ডিজিটাল বর্তনী যা সীমিত সংখ্যক বাইনারি ডেটা ধারণ করে রাখতে পারে। n বিট রেজিস্টারে n সংখ্যক ফ্লিপ-ফ্লপ থাকে এবং এটা n বিট এর যেকোনো বাইনারি তথ্যকে ধারণ করতে পারে। প্রতিটি ফ্লিপ-ফ্লপ একটি করে বাইনারি বিট সংরক্ষণ করতে পারে। সুতরাং বলা যায়, 4বিট রেজিস্টারে 4 টি ফ্লিপ-ফ্লপ থাকে।

গ দশমিক $(25)_{10}$

16 | 25

16 | 1 —— 9

0 —— 1

$\therefore (25)_{10}=(19)_{16}$

সুতরাং $(A6)_{16}$ সংখ্যাটির $(25)_{10}$ বা $(19)_{16}$ তম আগের সংখ্যাটি হবে

$(A6)_{16}-(19)_{16}$

$=(1010\ 0110)_2-(0001\ 1001)_2$

$=(1000\ 1101)_2$

$=(8D)_{16}$

ঘ প্রথম সংখ্যাটি
$(41)_8$
$=(100\ 001)_2$
$=(00100001)_2$ [আট বিট রেজিস্টারের জন্য]
২য় সংখ্যাটি
$(A6)_{16}$
$=(1010\ 0110)_2$
সংখ্যা দুটির ব্যবধান হবে,
$(1010\ 0110)_2-(00100001)_2$
$=(1010\ 0110)_2+(-00100001)_2$
যেহেতু ঋনাত্মক তাই 00100001 এর ২'এর পরিপূরক করতে হবে।
00100001 এর ১'এর পরিপূরক 11011110
+1

00100001 এর ১'এর পরিপূরক 11011111
এখন,

$$\begin{array}{r} 1010\ 1001 \\ 1101\ 1111 \\ \hline 110001000 \end{array}$$

সুতরাং ক্যারিবিট বাদে বিয়োগফল $(১০০০১০০০)_২$ বা $(১৩৬)_{১০}$

প্রশ্ন ▶ ১৪৩ রেজা স্যার ক্লাসে দুটি সার্কিট পড়াচ্ছিলেন। সার্কিট দুটির মধ্যে প্রথমটির শুধু মাত্র দুটি ইনপুট এবং দুটি আউটপুট এবং দ্বিতীয় সার্কিটটিতে শুধু মাত্র তিনটি ইনপুট এবং দুটি আউটপুট আছে। কম্পিউটারে এই সার্কিট দুটির গুরুত্ব অপরিসীম।
[জালালাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

ক. কম্পিউটার কোড কী? ১
খ. যান্ত্রিক ভাষাকে মানুষের ভাষায় বোঝানোর উপযোগী লজিক সার্কিটটি ব্যাখ্যা করো? ২
গ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় সার্কিটটিকে শুধুমাত্র NAND গেট এর সাহায্যে তৈরি করা সম্ভব কি-না ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের প্রথম সার্কিট এর সাহায্যে দ্বিতীয় সার্কিটটিকে বাস্তবায়ন করা সম্ভব কি-না? বিশ্লেষণ করো। ৪

১৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো তথ্যকে (অক্ষর, অংক, শব্দ এবং অন্যান্য চিহ্ন) সংক্ষিপ্ত বা গোপনীয়তার সাথে প্রকাশের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিকে কোড বলে।

খ যান্ত্রিক ভাষাকে মানুষের ভাষায় বোঝানোর উপযোগী সার্কিট হলো এনকোডার। যে ডিজিটাল বর্তনীর মাধ্যমে আনকোডেড ডেটাকে কোডেড ডেটায় পরিণত করা হয় তাকে এনকোডার বলে। এনকোডারের সাহায্যে যেকোনো আলফানিউমেরিক বর্ণকে ASCII, ইবিসিডিআইসি ইত্যাদি কোডে পরিণত করা যায়। সেজন্য ইনপুট ব্যবস্থায় কিবোর্ডের সঙ্গে এনকোডার যুক্ত থাকে।

গ উদ্দীপকের ২য় সার্কিটের তিনটি ইনপুট এবং ২টি আউটপুট। সুতরাং সার্কিটটি ফুল এডারের। NAND গেইট হলো সর্বজনীন গেইট। NAND সর্বজনীন গেইট দিয়ে সমস্ত গেইটসহ বিভিন্ন লজিক সার্কিট অংকন করা সম্ভব। সুতরাং উদ্দীপকের ২য় সার্কিটও NAND গেইট দিয়ে বাস্তবায়ন করা যায়।
একটি ফুল এডারের তিনটি ইনপুট A, B, C এবং আউটপুট Sum কে F ও Carry কে Y ধরে পাই,

Sum, $S = \overline{A}\,\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}\,\overline{C} + ABC$

$= \overline{\overline{\overline{A}\,\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}\,\overline{C} + ABC}}$

$= \overline{\overline{\overline{A}\,\overline{B}C}.\overline{\overline{A}B\overline{C}}.\overline{A\overline{B}\,\overline{C}}.\overline{ABC}}$

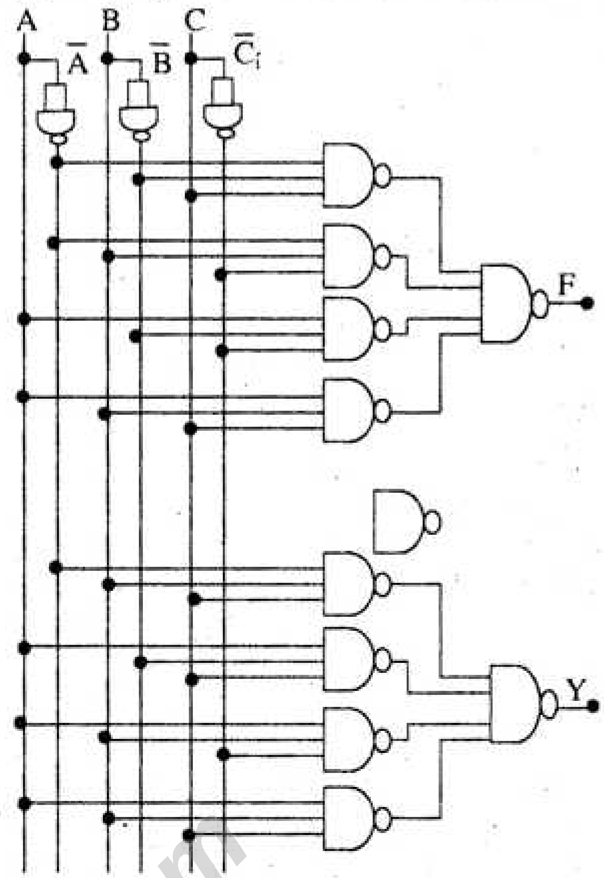
এবং

$Y = \overline{A}BC + A\overline{B}C + AB\overline{C} + ABC$

$Y = \overline{\overline{\overline{A}BC + A\overline{B}C + AB\overline{C} + ABC}}$

$= \overline{\overline{\overline{A}BC}.\overline{A\overline{B}C}.\overline{AB\overline{C}}.\overline{ABC}}$

NAND গেইট দিয়ে ২য় সার্কিটটি বাস্তবায়ন করা হলো-

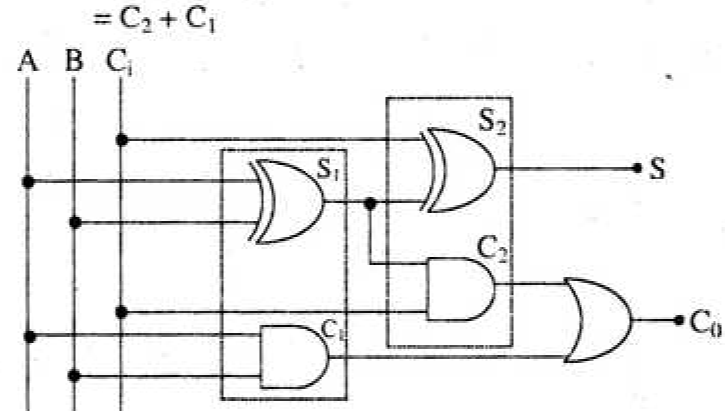


ঘ উদ্দীপকের ২য় সার্কিটে ২টি ইনপুট এবং ২টি আউটপুট সুতরাং সার্কিটটি হলো হাফ-অ্যাডার। দুই বিট যোগ করার জন্য যে সমন্বিত বর্তনী ব্যবহৃত হয় তাকে হাফ-অ্যাডার বলে। দুটি হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে একটি ফুল-অ্যাডার তৈরি করা যায়। এখানে Carry out এর জন্য অতিরিক্ত OR গেইট যুক্ত করা হয়েছে।
প্রথম হাফ-অ্যাডারে ইনপুট A ও B এর যোগফল, S_1 এবং ক্যারি C_1।
∴ প্রথম হাফ-অ্যাডারে, $S_1 = A \oplus B$ এবং $C_1 = A.B$
দ্বিতীয় হাফ-অ্যাডারে দুটি ইনপুট হলো S_1 ও C_i এবং আউটপুট যোগফল S_2 ও ক্যারি C_2।
সুতরাং দ্বিতীয় Half Adder এ যোগফল, $S_2 = S_1 \oplus C_i$
$= A \oplus B \oplus C_i$
এবং $C_2 = S_1C_i$
$= (A \oplus B).C_i$

ফুল-অ্যাডার এর যোগফল S ও ক্যারি C_0 হলে,
$S = A \oplus B \oplus C_i$
$= S_2$

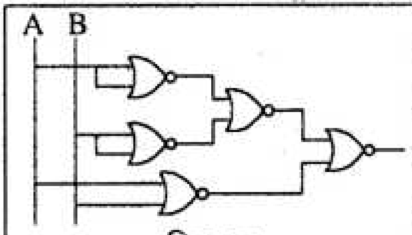
এবং $C_0 = \overline{A}\,BC_i + A\overline{B}\,C_i + AB\overline{C_i} + ABC_i$

$= C_i\,(\overline{A}\,B + A\overline{B}\,) + AB\,(\overline{C_i} + C_i)$
$= C_i\,(A \oplus B) + AB$
$= C_2 + C_1$



চিত্র: হাফ-অ্যাডারের সাহায্যে ফুল-অ্যাডার লজিক

প্রশ্ন ▶ ১৪৪ মালিহা, বুলিয়ান উপপাদ্য ব্যবহার করে চিত্র: খ এর সরলীকরণ করল। অন্যদিকে রাহা, চিত্র : ক এর সার্কিটটিকে শুধুমাত্র ন্যান্ড গেইটের মাধ্যমে সমতুল্য সার্কিট বাস্তবায়ন করে দেখালো।



চিত্র: ক

$S = \overline{A}B + AB\overline{C}$

চিত্র: খ

[এস ও এস হারম্যান মেইনার কলেজ, ঢাকা]

ক. স্থানীয় মান কাকে বলে? ১

খ. $(৫৯)_{১০}$ এর সমকক্ষ বাইনারি ও বিসিডি কোডের তুলনা করো। ২

গ. উদ্দীপক চিত্রঃ খ এর জন্য প্রমাণ কর, $S \cdot \overline{S}=0$ এবং $\overline{S}+S=1$ ৩

ঘ. উদ্দীপক অনুযায়ী মালিহা কিভাবে সার্কিটটি বাস্তবায়ন করল? ৪

১৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সংখ্যাটির যে স্থানে অংকটি বা প্রতীকটির অবস্থান তাকে স্থানীয় মান বলা হয়।

খ $(৫৯)_{১০}$ এর সমকক্ষ বাইনারি হলো ১১১০১১ এবং বিসিডি হলো ০১০১১০০১। $(৫৯)_{১০}$ এর সমকক্ষ বাইনারি হলো এর বিটসংখ্যা $(৫৯)_{১০}$ এর সমকক্ষ বিসিডি এর চেয়ে কম। সুতরাং বিসিডি কোডে বাইনারির চেয়ে বেশি বিট লাগে।

গ দেওয়া আছে,

$S = \overline{A}B + AB\overline{C}$

$= B(\overline{A} + A\overline{C})$

$= B(\overline{A} + \overline{C})$

$= B(\overline{AC})$

আবার,

$\overline{S} = \overline{B(\overline{AC})}$

$= \overline{B} + \overline{\overline{AC}}$

$= \overline{B} + AC$

এখন,

$S\overline{S} = B(\overline{AC}).(\overline{B} + AC)$

$= B(\overline{AC}).\overline{B} + B(\overline{AC})AC)$

$= 0 + 0$

$= 0$

$S\overline{S} = 0$

আবার,

$S + \overline{S} = B(\overline{AC}) + (\overline{B} + AC)$

$= B(\overline{AC}) + \overline{B} + AC$

$= (\overline{AC} + AC)(B + AC) + \overline{B}$

$= 1.(B + AC) + \overline{B}$

$= B + \overline{B} + AC$

$= 1 + AC$

$S + \overline{S} = 1$

ঘ মালিহার সার্কিটের আউটপুট হলো-

$\overline{\overline{\overline{\overline{A} + \overline{B}}} + \overline{A + B}}$

$= \overline{\overline{\overline{A}}.\overline{\overline{B}} + \overline{A}.\overline{B}}$

$= \overline{A.B + \overline{A}.\overline{B}}$

$= \overline{\overline{A \oplus B}}$

$= A \oplus B$

যা এক্সঅর গেটের লজিক ফাংশন। সুতরাং মালিহার সার্কিটটি এক্সঅর গেটের সমতুল্য হিসাবে কাজ করে।

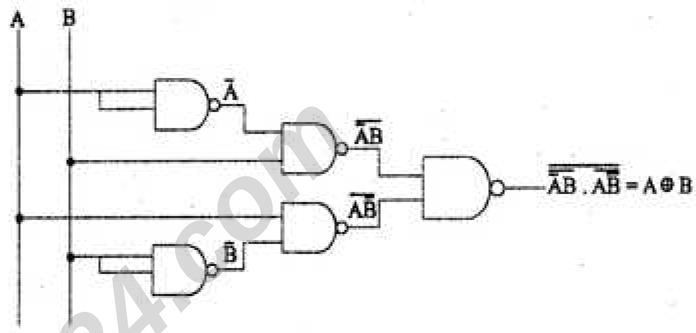
NAND গেইট হলো সর্বজনীন গেইট। NAND সর্বজনীন গেইট দিয়ে সমস্ত গেইট সহ বিভিন্ন লজিক সার্কিট অংকন করা সম্ভব। NAND গেইট দিয়ে মালিহার সার্কিটের সমতুল্য সার্কিট অংকন করা সম্ভব। নিচে NAND গেইট দ্বারা মালিহার সার্কিটের সমতুল্য সার্কিট বাস্তবায়ন করা হলো।

$A \oplus B$

$= \overline{A}B + A\overline{B}$

$= \overline{\overline{\overline{A}B + A\overline{B}}}$

$= \overline{(\overline{\overline{A}B}).(\overline{A\overline{B}})}$



প্রশ্ন ▶ ১৪৫ কম্পিউটারে নানাবিধ কাজে বিভিন্ন ধরনের কাউন্টার ব্যবহার করা হয়। যেমন: ১. Synchronous counter ২. Asynchronous counter



চিত্র : B

[এস ও এস হারম্যান মেইনার কলেজ, ঢাকা]

ক. Wi-Max কাকে বলে? ১

খ. উপযুক্ত নেটওয়ার্ক টপোলজি নির্বাচনের বিবেচ্য দিকগুলো ব্যাখ্যা করো। ২

গ. T-Type ফ্লিপ-ফ্লপ ব্যবহার করে উদ্দীপকের ২ নম্বরে উল্লেখিত কাউন্টারের (৩বিট) গঠন বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপক চিত্র-B এর লজিক গেইটগুলো দ্বারা Full Adder এর বাস্তবায়ন আলোচনা করো। ৪

১৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর

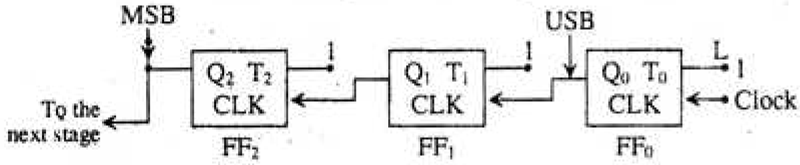
ক WiMAX এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Worldwide Interoperability for Microwave Access। এটি IEEE 802.16 স্ট্যান্ডার্ডের ওয়্যারলেস মেট্রোপলিটন এরিয়া নেটওয়ার্ক (WMAN) প্রটোকল যা ফিক্সড এবং মোবাইল ইন্টারনেটে ব্যবহৃত হয়।

খ উপযুক্ত নেটওয়ার্ক টপোলজি নির্বাচনের বিবেচ্য দিকগুলো তুলে ধরা হলো–

- নেটওয়ার্ক তৈরি করতে কী পরিমাণ ব্যয় হবে
- নেটওয়ার্ক সম্প্রসারণযোগ্য হবে কি না
- নেটওয়ার্কে ডেটা স্পীড বা ব্যান্ডউইডথ কতো হবে
- ক্যাবল ইনস্টল করতে কী পরিমাণ বেজ পেতে হবে
- ট্রাবলশ্যুটিংয়ে কত সুবিধা হবে।

গ বাইনারি রিপল কাউন্টার একটি অ্যাসিনক্রোনাস কাউন্টার। এই কাউন্টারে প্রত্যেকটি ফ্লিপ-ফ্লপ তার output দ্বারা পাশের ফ্লিপ-ফ্লপকে

Triggering করতে সাহায্য করে। n বিট বাইনারি রিপল কাউন্টার n সংখ্যক ফ্লিপ-ফ্লপ দ্বারা গঠিত। যেখানে ফ্লিপ-ফ্লপ সারিবদ্ধভাবে অবস্থান করে এবং একটি output অন্যটির input হিসেবে কাজ করে।



T-ফ্লিপ-ফ্লপ দ্বারা 3 বিট বাইনারি পিল কাউন্টার

বাইনারি সংখ্যা কীভাবে গণনা করে তা সারণিতে দেখানো হলো—

ডেসিম্যাল	বাইনারি		
	A	B	C
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1
	0000 1111	00110011	0101010101

সারণি থেকে লক্ষ করা যায় A কলামের অবস্থিত বিটগুলো চারবার পরপর অবস্থান পরিবর্তন (Toggle) করছে। B কলামের সংখ্যাগুলো প্রতি দুবার পরপর এবং C কলামের সংখ্যাগুলো প্রতিবার স্থান পরিবর্তন করছে।

কাউন্টারের চিত্র লক্ষ করি T ফ্লিপ-ফ্লপের Clock Pulse 1 দিলে সবগুলো ফ্লিপ-ফ্লপ 1 পাবে অর্থাৎ FF_0 সিগনাল বা ক্লক পাল্‌স দিলে এটা প্রতিবার টোগল করবে। অর্থাৎ প্রতিবার 0 থেকে 1 বা 1 থেকে 0 হবে এবং এই আউটপুট FF_1 এর Clock pulse হিসেবে কাজ করবে। শুধু যখন $Q_0 = 1$ হবে তখনই FF_1 টোগল করবে। অর্থাৎ প্রতি ২বার পর FF_1 টোগল করবে। অনুরূপ FF_1 এর output Q FF_2 এবং CP (Clock pulse) হিসেবে কাজ করবে FF_2 এর CP। সুতরাং যেহেতু প্রতি দুবার পর $Q_1 = 1$ হবে। তাই FF_2 প্রতি চারবার পর টোগল করবে।

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-B এর লজিক গেইটগুলো অর, অ্যান্ড ও নট গেইট যারা সবাই মৌলিক গেইট। সুতরাং আমাদেরকে মৌলিক গেটের সাহায্যে ফুল-অ্যাডার বাস্তবায়ন করতে হবে।

দুই বিট যোগ করার পাশাপাশি যে সমন্বিত বর্তনী ক্যারি বিট যোগ করে তাকে ফুল-অ্যাডার বা পূর্ণ যোগ কারক বর্তনী বলে। এক্ষেত্রে ফুল-অ্যাডারে ইনপুট ৩টি এবং output ২টি, একটি S অপরটি C। তাহলে ফুল-অ্যাডারে ইনপুট ৩টির মধ্যে একটি A আর একটি B এবং অপরটি C (ক্যারি C_i) এবং output দুটির একটি S অপরটি C_o (out)।

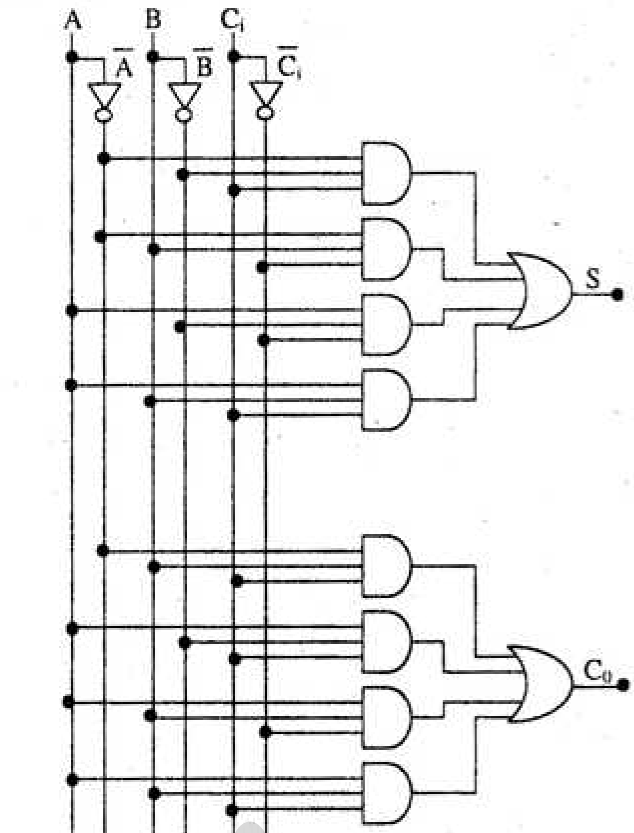
Input			Output	
A	B	C_i	S	C_0
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

ফুল-অ্যাডারের সমীকরণ Truth Table থেকে লেখা যায়,

$$S = \bar{A}\ \bar{B}\ C_i + \bar{A}\ B\ \bar{C_i} + A\ \bar{B}\ \bar{C_i} + ABC_i$$

$$C_0 = \bar{A}\ BC_i + A\bar{B}\ C_i + AB\bar{C_i} + ABC_i$$

উপরোক্ত ফাংশনের লজিক সার্কিট উপরে দেখানো হয়েছে।



চিত্র: মৌলিক গেটের সাহায্যে ফুল-অ্যাডার লজিক সার্কিট

প্রশ্ন ▶১৪৬ শিক্ষক ক্লাসের বোর্ডে $(৯২৫.৮৭৫)_{১০}$ লিখে সংখ্যাটিকে অন্য পদ্ধতির সংখ্যায় রূপান্তরের প্রক্রিয়া দেখান। এরপর তিনি ছাত্র-ছাত্রীদের বলেন যে, কম্পিউটার সব গাণিতিক ক্রিয়া বাইনারি যোগের মাধ্যমে করে। তিনি ঋণাত্মক সংখ্যা যোগের দুইটি পদ্ধতি দেখান। যার একটি পদ্ধতিতে ঋণাত্মক সংখ্যা আট ডিজিট বাইনারি মানকে উল্টাতে হয় এবং অপর পদ্ধতিতে উল্টানো মানের সাথে এক যোগ করতে হয়। এর জন্য তিনি $(৬৭)_{১০}$ ও $(-৪৭)_{১০}$ সংখ্যা দুইটি নেন।

[বরগুনা সরকারি মহিলা কলেজ, বরগুনা]

ক. নিউমেরিক কোড কী? ১

খ. বাইনারি ও অকট্যাল সংখ্যার মধ্যে ভিন্নতা কী? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে বোর্ডে লিখিত প্রথম সংখ্যাটির হেক্সাডেসিম্যাল মান বের করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে শিক্ষকের দেখানো যোগের প্রক্রিয়া দুইটি দেখাও এবং বর্তনী গঠনের ক্ষেত্রে কোনটি উত্তম? যৌক্তিক মতামত দাও। ৪

১৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে কোডগুলো শুধু সংখ্যার জন্য ব্যবহৃত হয় তাকে নিউমেরিক কোড বলে।

খ যে সংখ্যা পদ্ধতিতে সংখ্যা গণনা করার জন্য ২(দুই) টি অঙ্ক বা প্রতীক ব্যবহৃত হয় তাকে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি বলে। বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে ব্যবহৃত প্রতীক বা অঙ্ক (ডিজিট) গুলো হলো 0 এবং 1 হয় বলে এর বেজ ২। অন্যদিকে যে সংখ্যা পদ্ধতিতে সংখ্যা গণনা করার জন্য ৮(আট) টি অঙ্ক বা প্রতীক ব্যবহৃত হয় তাকে অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতি বলে। এই পদ্ধতিতে ব্যবহৃত অঙ্ক বা প্রতীকগুলো হলো 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ও 7 । এই পদ্ধতিতে সর্বমোট ৮টি অঙ্ক ব্যবহৃত হয় তাই এই সংখ্যা পদ্ধতির বেজ ৮।

গ বোর্ডে লিখিত সংখ্যাটি $(925.875)_{10}$

```
16 | 925
16 | 57 ——— 13(D)
16 | 3 ——— 9
     0 ——— 3
```

$\therefore (925)_{10} = (39D)_{16}$

সংখ্যা	পূর্ণাংশ	ভগ্নাংশ
0.875 × 16	14(E)	0.000

$\therefore (0.875)_{10} = (0.E)_{16}$

$\therefore (925.875)_{10} = (39D.E)_{16}$

ঘ উদ্দীপকে শিক্ষকের দেয়া যোগের প্রক্রিয়া হল ২'এর পরিপূরক। নিচে ২'এর পরিপূরকের সাহায্যে $(67)_{10}+(-47)_{10}$ যোগের প্রক্রিয়া দেখানো হলো।

এখানে,

$(67)_{10}=(01000011)_2$

এবং $(47)_{10}=(00101111)_2$

যেহেতু 47 সংখ্যাটি ঋণাত্মক তাই 47 এর দুইয়ের পরিপূরক করতে হবে।

00101111 এর ১'এর পরিপূরক=11010000

+1

00101111 এর ২'এর পরিপূরক=11010001

$\therefore (-47)_{10}=(11010001)_2$

এখন,

```
  01000011
  11010001
 ----------
 100010100
```

ক্যারিবিট বাদে যোগফল বাইনারিতে 00010100 যা দশমিক 20 এর সমান।

২-এর পরিপূরকের গুরুত্ব :

- ২-এর পরিপূরক সংখ্যার জন্য গাণিতিক সরল বর্তনী প্রয়োজন। সরল বর্তনী দামে সস্তা এবং দ্রুত গতিতে কাজ করে।
- ২-এর পরিপূরক গঠনে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা এবং চিহ্নবিহীন সংখ্যা যোগ করার জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়।
- ২-এর পরিপূরক গঠনে যোগ ও বিয়োগের জন্য একই বর্তনী ব্যবহার করা যায়। তাই আধুনিক কম্পিউটারে ২-এর পরিপূরক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ▶ ১৪৭ বীর তার বাসায় ফ্রীজের ক্ষেত্রে লক্ষ করল যে, ফ্রীজের দরজা খোলার সাথে সাথে ভিতরের লাইট জ্বলে উঠে এবং বন্ধ করার সাথে সাথে লাইট নিভে যায়। তার বেড রুমের লাইটে দুইটি সুইচ আছে। একটি মূল সুইচ এবং অপরটি বেড সুইচ। এই দুইটি সুইচের যে কোনো একটি বা উভয়টি অফ থাকলে লাইট জ্বলে এবং উভয় সুইচ অন থাকলে লাইট নিভে যায়। *[বরগুনা সরকারি মহিলা কলেজ, বরগুনা]*

ক. কাউন্টার কী? ১

খ. এনকোডার ও ডিকোডারের মধ্যে ভিন্নতা আছে কী? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে ফ্রিজের দরজা ও লাইটের সম্পর্কের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ লজিক গেইট কোনটি? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের বেডরুমের সুইচ দুইটি ও বাতির সম্পর্কের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ লজিক গেইট দ্বারা সর্বজনীন গেইট তৈরি সম্ভব" উক্তিটির যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪

১৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সিকুয়েন্সিয়াল সার্কিটের সাহায্যে প্রদানকৃত ইনপুট পালসের সংখ্যা গুণতে পারা যায় তাকে কাউন্টার বলে।

খ এনকোডার ও ডিকোডারের মধ্যে ভিন্নতা আছে। ভিন্নতাগুলো নিচে দেওয়া হলো।

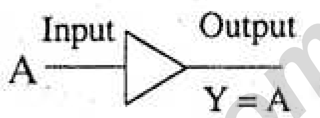
এনকোডার ও ডিকোডার-এর মধ্যে পার্থক্য:

এনকোডার (Encoder)	ডিকোডার (Decoder)
১. এনকোডার মানুষের ভাষাকে কম্পিউটারের ভাষায় রূপান্তরিত করে।	১. ডিকোডার কম্পিউটারের ভাষাকে মানুষের ভাষায় রূপান্তরিত করে।
২. এনকোডার কি-বোর্ডের সাথে যুক্ত থাকে।	২. ডিকোডার কম্পিউটার মেমোরিতে যুক্ত থাকে।
৩. 2^n টি ইনপুট থেকে n টি আউটপুট প্রদান করে।	৩. n টি ইনপুট থেকে 2^n টি আউটপুট প্রদান করে।

গ উদ্দীপকে ফ্রিজের দরজাটি হলো A এবং লাইটটি হলো X। ফ্রিজের দরজাটি অন করাকে ১ এবং অফ করাকে ০ ধরি। ফ্রিজের লাইটটির জ্বলা অবস্থাকে ১ এবং নিভা অবস্থাকে ০ ধরে সত্যক সারণি নিম্নরূপ:

Input	Output
0	0
1	1

সত্যক সারণি হতে পাই, X=A



সত্যক সারণি থেকে দেখতে পাচ্ছি সার্কিটটির ইনপুট এবং আউটপুট সমান। আর যে গেইটের input হিসেবে যা দেওয়া যায় output-এ তাই পাওয়া যায় তাকে বাফার গেইট বলে। output এর প্রবাহ বাড়ানোর জন্য এটি বর্তনীতে ব্যবহৃত হয়।

ঘ বীরের রুমের বেড সুইচকে A , মূল সুইচকে B ধরি এবং লাইটকে Y ধরি এবং সুইচ অন অবস্থাকে ১ এবং সুইচ অফ অবস্থাকে ০ ধরি। আরও মনে করি লাইট জ্বলাকে ১ এবং লাইট নিভে যাওয়াকে 0 ধরি। যেহেতু বীরের বেড রুমের যেকোনো একটি সুইচ বা উভয়টি অফ করলে লাইটটি জ্বলে এবং উভয়টি অন করলে লাইটটি নিভে যায়। তাহলে বীরের বেডরুমের লাইটের সত্যক সারণি হবে নিম্নরূপ:

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

উপরোক্ত সত্যক সারণি হতে পাই,

$$Y = \overline{A}\overline{B} + \overline{A}B + A\overline{B}$$
$$= \overline{A}(\overline{B} + B) + A\overline{B}$$
$$= \overline{A} + A\overline{B}$$
$$= \overline{A} + \overline{B}$$
$$= \overline{AB}$$

যাহা একটি ন্যান্ড গেইটের লজিক ফাংশন। সুতরাং বীরের বেডরুমের সুইচ ও লাইট ন্যান্ড গেইটের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ। ন্যান্ড গেইট হলো সর্বজনীনন গেইট।

সুতরাং বেডরুমের সুইচ দুটি এবং বাতির সম্পর্কে সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ লজিক গেইট দ্বারা সর্বজনীন গেইট তৈরি সম্ভব উক্তিটি যথার্থ।

প্রশ্ন ▶ ১৪৮ ইকবাল সাহেবের কাছে ১২০০৫ টাকা ছিল। তিনি ইন্ডেক্স প্লাজা থেকে $(১৭৭)_৮$ টাকা দিয়ে একটি মোবাইল ফোন ও $(১০০০০০১)_২$ টাকা দিয়ে একটি অপটিক্যাল মাউস কিনলেন।

[আব্দুল কাদির মোল্লা সিটি কলেজ, নরসিংদী]

ক. সংখ্যা পদ্ধতির ভিত্তি কী? ১

খ. কম্পিউটার শুধু বাইনারি সংখ্যা বুঝতে পারে কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ইকবাল সাহেবের টাকা হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় প্রকাশ করো। ৩

ঘ. মোবাইল ফোন ও অপটিক্যাল মাউসের টাকার ব্যবধান কত? ২ এর পরিপূরক ব্যবহার করে বের করো। ৪

১৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো সংখ্যা লেখা বা প্রকাশ করার পদ্ধতিকেই সংখ্যা পদ্ধতি বলে।

খ দশমিক সংখ্যার দশটি ভিন্ন ভিন্ন অবস্থা প্রকাশ করা সম্ভব তবে তা খুব কঠিন ও ব্যয়বহুল। কিন্তু বাইনারি সংকেত ০, ১ কে খুব সহজেই ইলেকট্রিক্যাল সিগনালের সাহায্যে প্রকাশ করা যায়। ডিজিটাল সিগনালে 0 কে OFF এবং 1 কে ON হিসেবে বিবেচনা করলে সহজে বোধগম্য হয় বিধায় ডিজিটাল ডিভাইস বা কম্পিউটারে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। এ সকল নানাবিধ কারণে কম্পিউটার ডিজাইনে বাইনারি পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। আর এই কারণেই কম্পিউটার বাইনারি সংখ্যা ছাড়া অন্য সংখ্যা বুঝতে পারে না।

গ ইকবাল সাহেবের কাছে আছে, $(12005)_{10}$ টাকা

16 | 12005
16 | 750 — 5
16 | 46 — 14(E)
16 | 2 — 14(E)
0 — 2

$\therefore (12005)_{10} = (2EE5)_{16}$

ঘ মোবাইল ফোন কিনলেন,

$(১৭৭)_৮$ টাকা

$=(০০১\ ১১১\ ১১১)_২$

$=(০১১১\ ১১১১)_২$ [আট বিট রেজিস্টারের জন্য]

অপটিক্যাল মাউস কিনলেন,

$(১০০০০০১)_২$

$=(০১০০০০০১)_২$ [আট বিট রেজিস্টারের জন্য]

মোবইল ফোন, ও অপটিক্যাল মাউসের টাকার পার্থক্য,

$(০১১১\ ১১১১)_২-(০১০০০০০১)_২$

$=(০১১১\ ১১১১)_২+(-০১০০\ ০০০১)_২$

যেহেতু ০১০০ ০০০১ ঋণাত্মক তাই ০১০০ ০০০১ এর ২ 'এর পরিপূরক করতে হবে।

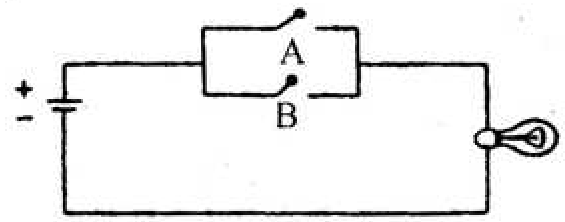
০১০০ ০০০১ এর ১'এর পরিপূরক ১০১১ ১১১০
+১

০১০০ ০০০১ এর ২'এর পরিপূরক ১০১১ ১১১১

এখন, ০১১১ ১১১১
১০১১ ১১১১
১০০১১ ১১১০

ক্যারি বিট বাদে পার্থক্য বাইনারিতে $(০০১১\ ১১১০)_২$ যা দশমিকে $(৬২)_{১০}$।

প্রশ্ন ▶ ১৪৯



[বিয়াম মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, বগুড়া]

ক. মৌলিক গেইট কী? ১

খ. অ্যাডার-এর বর্ণনা দাও। ২

গ. চিত্রটি কীসের? বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উপরোক্ত চিত্রের লজিক সার্কিট দিয়ে অক্টাল থেকে বাইনারি এনকোডার অঙ্কন করো। ৪

১৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল লজিক গেইটের মাধ্যমে বুলিয়ান অ্যালজেবরার মৌলিক অপারেশনের ব্যাখ্যা ও বিশ্লেষণ করা হয় তাদেরকে মৌলিক গেইট বলে।

খ যে সমবায় সার্কিট বা বর্তনী দ্বারা যোগ করা যায় তাকে অ্যাডার বলে। অ্যাডার বর্তনী দুই প্রকার—

১. অর্ধযোগের বর্তনী বা হাফ-অ্যাডার: দুই বিট যোগ করার জন্য যে সমন্বিত বর্তনী ব্যবহৃত হয় তাকে হাফ-অ্যাডার বলে।

২. পূর্ণ যোগের বর্তনী বা ফুল-অ্যাডার: দুই বিট যোগ করার পাশাপাশি যে সমন্বিত বর্তনী ক্যারি বিট যোগ করে তাকে ফুল-অ্যাডার বা পূর্ণ যোগ কারক বর্তনী বলে।

গ চিত্রটি হলো অর গেটের। বুলিয় বীজগণিতের অর অপারেশন বাস্তবায়নের জন্য ব্যবহৃত হয় অর গেইট। যে ডিজিটাল ইলেকট্রনিক সার্কিটে দুই বা ততোধিক (দুয়ের অধিক) ইনপুট দিয়ে একটি মাত্র আউটপুট পাওয়া যায় এবং আউটপুটটি হয় ইনপুটগুলোর যৌক্তিক যোগের সমান তাকে অর গেইট (OR gate) বলে। OR gate হচ্ছে যৌক্তিক যোগের গেইট। মনে করি, A ও B দুটি ইনপুট সুইচের মাধ্যমে প্রদান করে বুলিয়ান অ্যালজেবরা অনুযায়ী প্রাপ্ত আউটপুট, Y = A OR B = A + B

Input		Output
A	B	Y = A + B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

নিচে OR gate এর প্রতীক বুলিয়ান সূত্র ও সত্যক সারণিসহ ইলেকট্রিক্যাল বর্তনী দেখানো হলো—



OR Gate এর প্রতীক

ঘ যে এনকোডারে ৮টি ইনপুট থেকে ৩টি আউটপুট লাইন পাওয়া যায় তাকে অক্টাল থেকে বাইনারি এনকোডার বলে। এর সাহায্যে অক্টাল সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তরিত করা যায়। এখন আমাদের যা করতে হবে তাহলো অর গেইটের সাহায্যে অক্টাল থেকে বাইনারি এনকোডার অংকন।

নিচে ৮ লাইন থেকে ৩টি লাইন এনকোডারের ব্লক চিত্র বা সত্যক সারণি দেওয়া হলো–

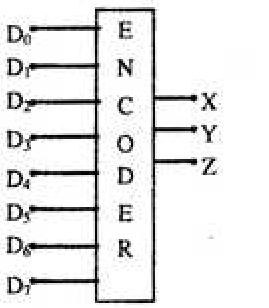
Input								Output		
D_0	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	X	Y	Z
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

সত্যক সারণি হতে পাই,

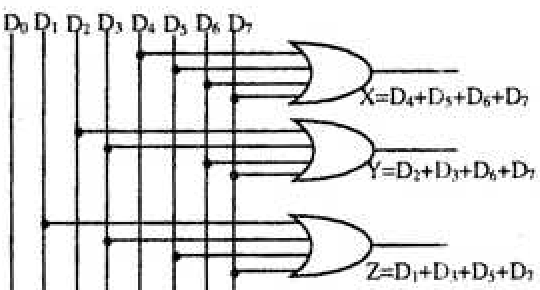
$X = D4 + D5 + D6 + D7$

$Y = D2 + D3 + D6 + D7$

$Z = D1 + D3 + D5 + D7$

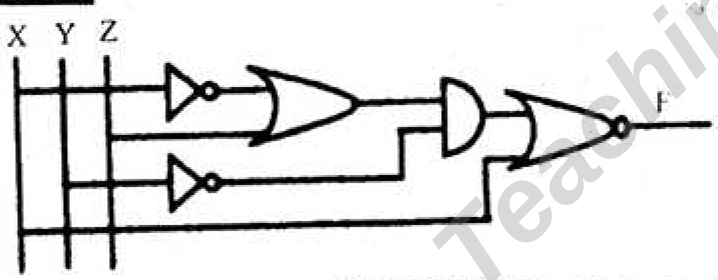


চিত্র: ৮ থেকে ৩ লাইন এনকোডার-এর ব্লক ডায়াগ্রাম



চিত্র: ৮ থেকে ৩ লাইন এনকোডার

প্রশ্ন ▶ ১৫০



[ইস্পাহানি পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. রেজিস্টার কী? ১

খ. ৭+৩ = A ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে F এর সরলীকৃত মান নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আউটপুট F ও ইনপুট X-কে কোন গেইট দিয়ে প্রবাহিত করলে যে আউটপুট পাওয়া যাবে তা NOR গেইটের আউটপুটের সমতুল্য হবে - বিশ্লেষণ কর। ৪

১৫০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রেজিস্টার হলো কতগুলো ফ্লিপফ্লপ এর সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট যা বাইনারি তথ্যকে সংরক্ষণ করে থাকে।

খ দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে 7 ও 3 এর যোগফল 10। কিন্তু দশমিক 10 কে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর করলে পাওয়া যায় A। তাই হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতিতে যোগ করলে 7+3=A হয়।

গ উদ্দীপকের আউটপুট,

$F=\overline{(\overline{X}+Z).\overline{Y}+X}$

$=\overline{((\overline{X}+Z).\overline{Y})}.\overline{X}$

$=(\overline{(\overline{X}+Z)}+\overline{\overline{Y}}).\overline{X}$

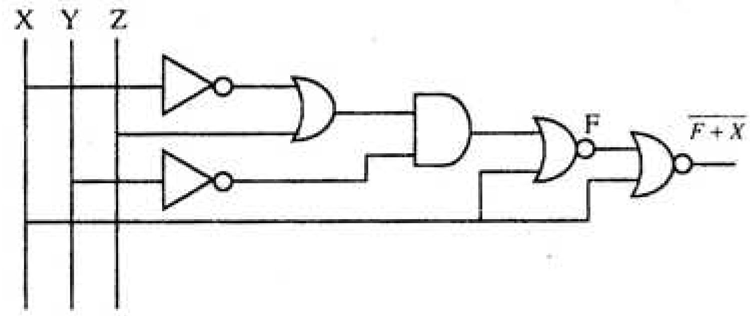
$=(\overline{\overline{X}}.\overline{Z}+Y).\overline{X}$

$=(X.\overline{Z}+Y).\overline{X}$

$=\overline{X}.X\overline{Z}+\overline{X}.Y$

$=\overline{X}.Y$

ঘ F এবং X কে যদি নর গেটের মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত করলে আউটপুট নর গেটের সমতুল্য হবে। নিচে সার্কিটটি দেখানো হলো।



এখন,

$\overline{F+X}$

$=\overline{\overline{X}Y+X}$

$=\overline{(X+Y)(\overline{X}+X)}$

$=\overline{X+Y}$

যা নর গেটের লজিক ফাংশন। সুতরাং F এবং X কে যদি নর গেটের মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত করলে আউটপুট নর গেটের সমতুল্য হবে।

প্রশ্ন ▶ ১৫১ আদনান জামী তার মামার কাছে $(E)_{16}$, $(7)_8$ সংখ্যা দুটি যোগফল জানতে চাইল। মামা আদনান জামীকে যোগফল দেখালো এবং বললো কম্পিউটারের অভ্যন্তরে সমস্ত গাণিতিক কর্মকান্ড যেমন- যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ হয় একটি মাত্র অপারেশনের মাধ্যমে, তাছাড়া, যোগের ক্ষেত্রে এক ধরনের সার্কিটও ব্যবহৃত হয়।

[বেপজা পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সাভার, ঢাকা]

ক. টেলি মেডিসিন কী? ১

খ. সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন ব্যয়বহুল কেন? ২

গ. মামা যে অপারেশনের ইঙ্গিত দিয়েছেন তার সাহায্যে উদ্দীপকের সংখ্যা দু'টি বিয়োগ কর। ৩

ঘ. মামার বলা সার্কিট দিয়ে উক্ত সংখ্যা দু'টির যোগের প্রক্রিয়া দেখাও। ৪

১৫১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক টেলিমেডিসিন হচ্ছে টেলিফোনের সাহায্যে চিকিৎসা সেবা নেওয়া। অর্থাৎ কোনো রোগী যখন হাতের কাছে কোনো ডাক্তারকে জরুরী কিছু জিজ্ঞেস করার উপায় নেই তখন এই টেলিমেডিসিন ব্যবহার করে ডাক্তারের সেবা নেওয়া যায়।

খ সিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন হচ্ছে একধরনের ডেটা ট্রান্সমিশন ব্যবস্থা যা প্রেরক স্টেশনে প্রথমে ডেটাকে কোন প্রাথমিক স্টোরেজ ডিভাইস সংরক্ষণ করে নেয়। অত:পর ডেটার ক্যারেক্টার সমূহকে ব্লক আকারে ভাগ করে প্রতিবারে একটি করে ব্লক ট্রান্সমিট করে।

যেহেতু প্রেরক স্টেশনে প্রেরকের সাথে একটি প্রাথমিক সংরক্ষণের ডিভাইসের প্রয়োজন হয় তাই এটি তুলনামূলকভাবে ব্যয় বহুল।

গ উদ্দীপকের সংখ্যা দুইটির দশমিক রূপ হচ্ছে–

$\therefore (E)_{16} = (14)_{10}$ এবং

$(7)_8 = (7)_{10}$

8 বিট রেজিস্টারে $(14)_{10}$ এর বাইনারি = 00001110

8 বিট রেজিস্টারে $(7)_{10}$ এর বাইনারি = 00000111

↓↓↓↓↓↓↓↓

11111000

+1

$-(7)_{10}$ = 11111001

$(14)_{10}$ = 00001110

$-(7)_{10}$ = 11111001

$(+7)_{10}$ = 100000111

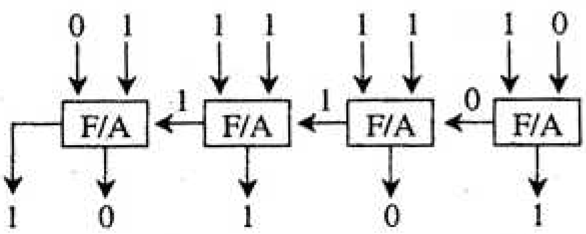
এখানে ক্যারি বিট 1। অর্থাৎ ক্যারিবিট বিবেচনা করা হয় না। চিহ্ন বিট 0, তাই ফলাফল ধনাত্মক।

$(+7)_{10} = (0000111)_2$

ঘ মামার বলা সার্কিট হচ্ছে অ্যাডার। নিচে অ্যাডার দিয়ে সংখ্যা দুইটির যোগের প্রক্রিয়া দেখানো হলো–

প্রথম সংখ্যা $(E)_{16} = (1110)_2$

দ্বিতীয় সংখ্যা $(7)_8 = (111)_2$



প্রশ্ন ▶১৫২ মিনা রাজুকে ABBA, DAD, BABA এর অর্থ জিজ্ঞাসা করলে রাজু বললো, সবইতো বাবা, বাবা আর বাবা। তখন মিনা হাসতে হাসতে বললো, নারে বোকা, ওরা শুধু বাবাই নয়, ওদের সাংখ্যিক মানও আছে। *[যশোর সরকারি মহিলা কলেজ, যশোর]*

ক. ফুল-ডুপ্লেক্স কী? ১

খ. ক্লাউড কম্পিউটিং এর সুবিধাসমূহ কী কী? ২

গ. উদ্দীপকের প্রথম সংখ্যাটি বাইনারিতে ও ২য় সংখ্যাটি অক্টালে রূপান্তর করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের সংখ্যাগুলো যোগ করো। ৪

১৫২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ফুল-ডুপ্লেক্স মোডে একই সময়ে উভয় দিক হতে ডেটা আদান-প্রদান ব্যবস্থা থাকে। যে কোন প্রান্ত প্রয়োজনে ডেটা প্রেরণ করার সময় ডেটা গ্রহণ অথবা ডেটা গ্রহণের সময় ডেটা প্রেরণও করতে পারবে। উদাহরণ- টেলিফোন, মোবাইল।

খ ইন্টারনেটে বা ওয়েবে সংযুক্ত হয়ে কিছু গ্লোবাল সুবিধা ভোগ করার যে পদ্ধতি তাই হচ্ছে ক্লাউড কম্পিউটিং। এটি একটি বিশেষ পরিষেবা।

ক্লাউড কম্পিউটিং এর সুবিধা:

১. অপারেটিং খরচ তুলনামূলক কম থাকে।

২. নিজস্ব হার্ডওয়্যার বা সফটওয়্যারের প্রয়োজন হয় না ফলে খরচ কম।

৩. যেকোনো স্থান থেকে ইন্টারনেটের মাধ্যমে তথ্য আপলোড বা ডাউনলোড করা যায়।

৪. স্বয়ংক্রিয়ভাবে সফটওয়্যার আপডেট হয়ে থাকে।

৫. সহজে কাজকর্ম মনিটরিং এর কাজ করা যায় ফলে বাজেট ও সময়ের সাথে তাল মিলিয়ে কর্মকান্ড পরিচালনা করা যায়।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত ১ম সংখ্যাটি $(ABBA)_{16}$

A B B A

1010 1010 1010 1010

$= (1010101110111010)_2$

২য় সংখ্যাটি $(DAD)_{16}$

D A D

1101 1010 1101

110 110 101 101

= 6 6 5 5

$= (6655)_8$

ঘ

$(ABBA)_{16}$

$(ODAD)_{16}$

(+) $(BABA)_{16}$

$(17421)_{16}$

সুতরাং, উদ্দীপকের তিনটি সংখ্যার যোগফল $(17421)_{16}$

প্রশ্ন ▶১৫৩ $(991.35)_{10}$ ও $(1356)_8$ দুই পদ্ধতির দুটি সংখ্যা। *[আহম্মদ উদ্দিন শাহ শিশু নিকেতন স্কুল ও কলেজ, গাইবান্ধা]*

ক. সর্বজনীন গেইট কী? ১

খ. দেখাও যে, হেক্সাডেসিম্যাল চার বিটের সংখ্যা পদ্ধতি। ২

গ. উপরোক্ত সংখ্যাকে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর কর। ৩

ঘ. উপরোক্ত প্রথম সংখ্যাকে অক্টালে রূপান্তর করে সংখ্যা দুটি যোগ কর। ৪

১৫৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে লজিক গেইট দ্বারা মৌলিক লজিক গেইটসহ অন্যান্য সকল লজিক গেইট বাস্তবায়ন করা যায় তাকে সর্বজনীন গেইট বলে। যেমন- নর গেইট, ন্যান্ড গেইট।

খ হেক্সাডেসিম্যাল চার বিটের সংখ্যা পদ্ধতি। হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যা পদ্ধতিতে অংক ১৬ টি। যথা-০, ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭, ৮, ৯, A, B, C, D, E, F।

এই ১৬ টি সংখ্যাকে প্রকাশ করার জন্য ৪ বিট সংখ্যা প্রয়োজন। সাধারণত বাইনারি সংখ্যার ৪ বিটের সমকক্ষ হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যার মান বসিয়ে বাইনারি সংখ্যাকে হেক্সাডেসিম্যাল সংখ্যায় রূপান্তর করা হয়।

গ উপরোক্ত সংখ্যা দুইটি হচ্ছে $(991.35)_{10}$ ও $(1356)_8$

$\therefore (991.35)_{10} = (?)_{16}$

16	991	
16	61 — 15(F)	
16	3 — 13(D)	
	0 — 3	

	.35
	× 16
5	.60
	× 16
9	.60

$\therefore (991.35)_{10} = (3DF.59...)_{16}$

আবার, $(1356)_8 = (?)_{16}$

$$\begin{array}{cccc} 1 & 3 & 5 & 6 \\ 001 & 011 & 101 & 110 \end{array}$$

$$= \underbrace{0010}_{2}\ \underbrace{1110}_{E}\ \underbrace{1110}_{E}$$

$(1356)_8 = (2EE)_{16}$

ঘ

$$\begin{array}{r|l} 8 & 991 \\ 8 & 123 - 7 \\ 8 & 15 - 3 \\ 8 & 1 - 7 \\ & 0 - 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} & .35 \\ & \times 8 \\ 2 & .80 \\ & \times 8 \\ 6 & .40 \\ & \times 8 \\ 3 & .20 \end{array}$$

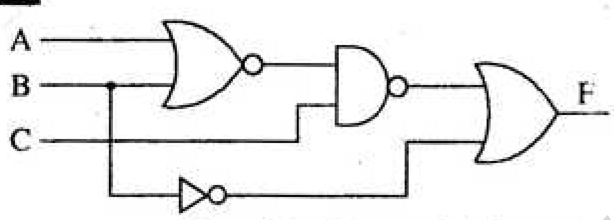
$\therefore (991.35)_{10} = (1737.263...)_8$

$\therefore (1356)_8$ ও $(1737.263)_8$ সংখ্যা দুইটি নিচে যোগ করা হলো–

$$\begin{array}{r} 1356.000 \\ 1737.263 \\ \hline = 3315.263 \end{array}$$

$\therefore (3315.263)_8$

প্রশ্ন ▶ ১৫৪



[শেখ ফজিলাতুন্নেসা সরকারি মহিলা কলেজ, গোপালগঞ্জ]

ক. URL বলতে কী বোঝ? ১

খ. ১ + ১ = ১ ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে F এর মান নির্ণয় করো। ৩

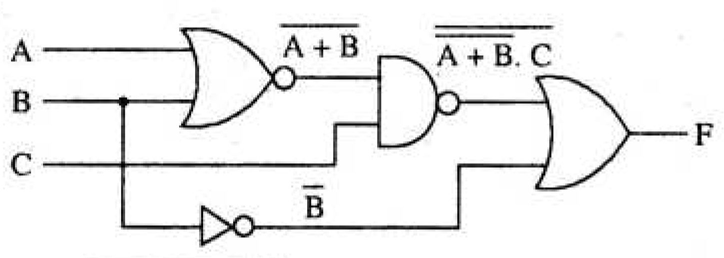
ঘ. উদ্দীপকের ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রকার গেইট সম্পর্কে বর্ণনা দাও। ৪

১৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়েবপেইজের অ্যাড্রেসকে URL (Uniform/Universal Resource Locator) বলে। URL হলো ওয়েবসাইটের একক ঠিকানা।

খ প্রশ্নে 1+1=1 হয়েছে। কারন এখানে বুলিয়ান অ্যালজেবরার অর (OR) অপারেশন ব্যবহৃত হয়েছে। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় সত্যকে 1 এবং মিথ্যাকে 0 দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। এখানে 0 এবং 1 কোনো সংখ্যা নয় এরা আসলে লজিক লেভেল। সুতরাং এটি অর (OR) অপারেশন যা যৌক্তিক যোগ প্রকাশ করেছে।

গ

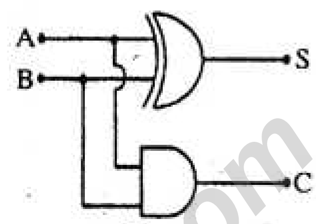


$\therefore F = \overline{\overline{\overline{(A+B)}}.\ C} + \overline{B}$

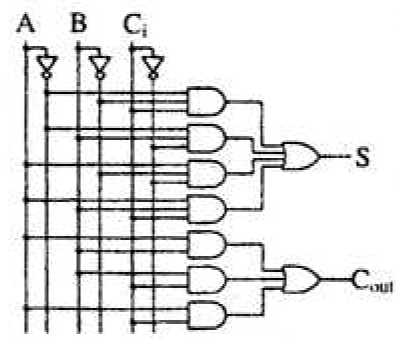
ঘ উদ্দিপকের সার্কিটটিতে দুটি যৌগিক গেইট NAND ও NOR এবং মৌলিক লজিক গেইট NOT ব্যবহৃত হয়েছে।

NAND	NOR	NOT
AND ও NOT গেইটের সমন্বয়ে তৈরি	OR ও NOT গেইটের সমন্বয়ে তৈরি	প্রদত্ত ইনপুটের বিপরীত ফলাফল প্রদান করে।
সর্বজনীন গেইট বলা হয়। কারণ NAND গেইটের সাহায্যে মৌলিক গেইটসহ যেকোনো সার্কিট বাস্তবায়ন করা যায়।	→ NAND না হয়ে NOR হবে। আর বাকী কথা একই।	মৌলিক লজিক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ▶ ১৫৫



চিত্র: ১



চিত্র: ২

[আনন্দ মোহন কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতি কী? ১

খ. $(১৫)_{১০}$ এর সমকক্ষ BCD কোড এবং বাইনারি সংখ্যার মধ্যে কোনটিতে বেশি বিট লাগে? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চিত্র-২ এর সার্কিটের আউটপুট মানসমূহের সরলীকরণ করো। ৩

ঘ. চিত্র-২ আউটপুট মান চিত্র-১ এর গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন করে দেখাও। ৪

১৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সংখ্যা পদ্ধতিতে সংখ্যায় ব্যবহৃত অংকগুলোর নিজস্ব মান এবং স্থানিয় মান রয়েছে তাকে পজিশনাল বা স্থানিক সংখ্যা পদ্ধতি বলে।

খ $(১৫)_{১০}$ এর সমকক্ষ BCD কোড হচ্ছে $(০০০১০১০১)_{BCD}$। পক্ষান্তরে $(১৫)_{১০}$ এর বাইনারি সমমান হচ্ছে $(১১১১)_২$। এখানে, $(১৫)_{১০}$ এর BCD কোডে ব্যবহৃত বিটের সংখ্যা ৮টি এবং $(১৫)_{১০}$ এর বাইনারি সমমানে বিটের সংখ্যা ৪টি। সুতরাং $(১৫)_{১০}$ এর BCD কোডে ব্যবহৃত বিটের সংখ্যা বেশি।

গ চিত্র:২ এর সার্কিটের S এর সমীকরণ ও সরলীকৃত মান নিচে বর্ণিত হলো:

$\overline{A}\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}\overline{C} + ABC$

$= \overline{A}(\overline{B}C + B\overline{C}) + A(\overline{B}\overline{C} + BC)$

$= \overline{A}(B \oplus C) + A(\overline{B \oplus C})$

$= \overline{A}X + A\overline{X}$ [ধরি, $B \oplus C = X$]

$= A \oplus X$

$= A \oplus B \oplus C$

চিত্র:২ এর সার্কিটের C_{out} এর সমীকরণ ও সরলীকৃত মান নিচে বর্ণিত হলো:

$AB\overline{C} + A\overline{B}C + \overline{A}BC + ABC$

$= AB\overline{C} + ABC + A\overline{B}C + ABC + \overline{A}BC + ABC$

$[\because ABC = ABC + ABC + ABC)]$

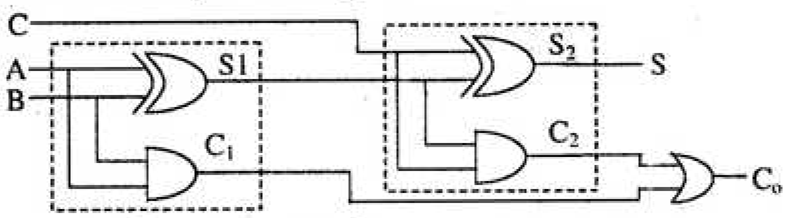
$= AB(\overline{C} + C) + AC(\overline{B} + B) + BC(A + \overline{A})$

$= AB.1 + AB.1 + BC.1$

$= AB + BC + CA$

ঘ চিত্র:২ এর আউটপুটের মান ফুল-অ্যাডার সার্কিটের এবং চিত্র:১ এর সার্কিটটি একটি হাফ-অ্যাডার সার্কিট।

হাফ অ্যাডারের সাহায্যে ফুল-অ্যাডার বাস্তবায়ন করার জন্য দুটি হাফ অ্যাডার ও একটি অর গেইট লাগে। ১ম হাফ-অ্যাডারের ইনপুট A ও B থেকে যোগফল S_1 ও ক্যারি C_1, পাওয়া যায়। দ্বিতীয় হাফ-অ্যাডার থেকে যোগফল S_2 ও ক্যারি C_2 পাওয়া যায়।



চিত্র: হাফ-অ্যাডার দিয়ে ফুল অ্যাডার বাস্তবায়ন

১ম হাফ-অ্যাডারের ক্ষেত্রে $S_1 = A \oplus B$ এবং $C_1 = AB$

২য় হাফ-অ্যাডারের ক্ষেত্রে $S_2 = S_1 \oplus Ci$

$= A \oplus B \oplus Ci$

$= S$ (ফুল-অ্যাডারের যোগফল)

এবং $C_2 = S_1Ci$

$= (A \oplus B)Ci$

আমরা জানি, ফুল-অ্যাডারের ক্যারি,

$Co = \overline{A}BCi + A\overline{B}Ci + AB\overline{C}i + ABCi$

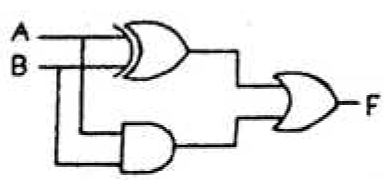
$= Ci(\overline{A}B + A\overline{B}) + AB(\overline{C}i + Ci)$

$= Ci(A \oplus B) + AB.1$

$= Ci(A \oplus B) + AB.$

সার্কিটে, $Co = C_2 + C_1$

প্রশ্ন ▶ ১৫৬



[যশোর সরকারি মহিলা কলেজ, যশোর]

ক. সুডোকোড কী? ১

খ. অ্যালগরিদম লেখার সুবিধাসমূহ কী কী? ২

গ. F এর সরলীকৃত মান বের করো। ৩

ঘ. "শুধু NAND গেইট দ্বারা উদ্দীপক হতে প্রাপ্ত সমীকরণ বাস্তবায়ন সম্ভব" –বিশ্লেষণপূর্বক উক্তিটির সত্যতা যাচাই করো। ৪

১৫৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সুডো একটি গ্রীক শব্দ যার অর্থ 'ছদ্ম' বা 'যা সত্য নয়'। আর সুডোকোড হচ্ছে ছদ্ম প্রোগ্রাম। সুতরাং সুডোকোড দিয়ে একটি প্রোগ্রামকে এমন ভাবে উপস্থাপন করা হয় যা কোনো নির্দিষ্ট কম্পিউটার বা প্রোগ্রামিং ভাষার উপর নির্ভরশীল নয়। এটি সুন্দর ও সহজ ইংরেজি ভাষায় সমস্যা সমাধানের প্রতিটি ধাপ বর্ণনা করে থাকে।

খ যে পদ্ধতিতে ধাপে ধাপে অগ্রসর হয়ে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে বলা হয় অ্যালগরিদম। কোনো সমস্যাকে কম্পিউটার প্রোগ্রামিং দ্বারা সমাধান করার পূর্বে কাগজে-কলমে সমাধান করার জন্যই অ্যালগরিদম ব্যবহার হয়।

সুবিধা:

১. অ্যালগরিদমের মাধ্যমে বর্ণনামূলক পদ্ধতিতে প্রোগ্রামের ধাপগুলো দেখানো হয়।

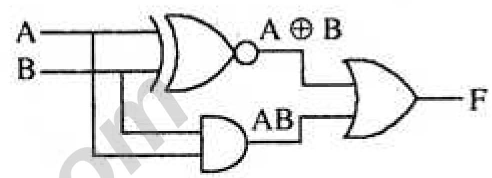
২. ইনপুট ও আউটপুট সহজে বোঝা যায়।

৩. প্রক্রিয়াকরণের ধাপগুলো সহজবোধ্য।

৪. প্রত্যেকটি ধাপ স্পষ্ট।

৫. নির্দিষ্ট সংখ্যক ধাপে সমস্যার সমাধান করা যায়।

গ



$\therefore F = (A \oplus B) + AB$

$= \overline{A}B + A\overline{B} + AB$

$= \overline{A}B + A(\overline{B} + B)$

$= \overline{A}B + A$

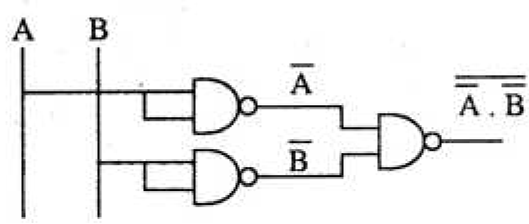
$= (\overline{A} + A)(B + A)$

$= A + B$

ঘ F সরলীকৃত মান A + B কে NAND গেইটের সাহায্যে বাস্তবায়ন হলো :

$A + B = \overline{\overline{A + B}}$

$= \overline{\overline{A}.\overline{B}}$



তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

তৃতীয় অধ্যায়: সংখ্যা পদ্ধতি ও ডিজিটাল ডিভাইস

১৬১. সংখ্যা প্রকাশ করার পদ্ধতিকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক) সংখ্যা পদ্ধতি খ) বাইনারি
গ) দশমিক ঘ) অক্টাল **ক**

১৬২. প্রাচীন ব্যাবিলনের মানুষ গণনার জন্য কী ব্যবহার করত? (জ্ঞান)
ক) ৪ ধরনের পদ্ধতি খ) ৩ ধরনের পদ্ধতি
গ) ২ ধরনের পদ্ধতি ঘ) ১ ধরনের পদ্ধতি **গ**

১৬৩. কম্পিউটার সাধারণত কোন সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করে কাজ করে? (জ্ঞান)
ক) দশমিক খ) বাইনারি
গ) অক্টাল ঘ) হেক্সাডেসিমেল **খ**

১৬৪. অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতির উদ্ভাবক কে? (জ্ঞান)
ক) গটফ্রিজ লিবনিজ খ) রাজা ৭ম চার্লস
গ) আল খোয়ারিজমি ঘ) আল হ্যাজেন **খ**

১৬৫. MSB-এর পূর্ণনাম কী? (জ্ঞান)
ক) Most Scientific Bit
খ) Most Significant Byte
গ) Most Significant Bit
ঘ) Most Sign Bit **গ**

১৬৬. LSB-এর পূর্ণনাম কী? (জ্ঞান)
ক) Latest Significant Bit
খ) Least Significant Bit
গ) Least Sign Byte
ঘ) Least Scientific Byte **খ**

১৬৭. বাইনারি ডিজিটকে সংক্ষেপে কী বলে? (জ্ঞান)
ক) বিট খ) বাইট
গ) কিলোবাইট ঘ) মেগাবাইট **ক**

১৬৮. ডিজিটাল সার্কিট বোঝানোর জন্য কোন সংখ্যা পদ্ধতিটি উপযোগী? (জ্ঞান)
ক) দশমিক খ) বাইনারি
গ) অকটাল ঘ) হেক্সাডেসিমেল **খ**

১৬৯. কোন সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করে কম্পিউটার অভ্যন্তরীণ কাজ করে? (জ্ঞান)
ক) দশমিক খ) বাইনারি
গ) অক্টাল ঘ) হেক্সাডেসিমেল **খ**

১৭০. হেক্সাডেসিমেলে 9 এর পরের সংখ্যা কোনটি?
[ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা]
ক) 10 খ) C
গ) B ঘ) A **ঘ**

১৭১. দশমিকে 94 হলে হেক্সাডেসিমেলে কত হবে? (প্রয়োগ) [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]
ক) 6F খ) 6E
গ) 5F ঘ) 5E **ঘ**

১৭২. $(10011)_2$ এর 2 এর পরিপূরক কত?
[উইলস লিটল ফ্লাওয়ার স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
ক) 01101 খ) 01010
গ) 10001 ঘ) 00110 **ক**

১৭৩. $(১০১১১.১১০)_২$ $(?)_{১৬}$ (প্রয়োগ)
ক) ১৭.C খ) ২৫.D
গ) E.E ঘ) FD.C **ক**

১৭৪. দশমিক পদ্ধতির সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় প্রকাশের জন্য কোন কোড ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
ক) অকটাল কোড খ) বিসিডি কোড
গ) অ্যাসকি কোড ঘ) ইউনিকোড **খ**

১৭৫. Unicode কত বিটের? [সাউথ পয়েন্ট স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
ক) 8 খ) ৮
গ) ১৬ ঘ) ৩২ **গ**

১৭৬. বাংলা বর্ণমালা কোন কোডটির অন্তর্ভুক্ত?
ক) BCD খ) ASCII
গ) UNICODE ঘ) EBCDIC **গ**

১৭৭. বাইনারি ডেটাকে একস্থান থেকে অন্যস্থানে সঠিকভাবে প্রেরণের জন্য কোন ধরনের বিট যোগ করা হয়? (জ্ঞান)
ক) ক্যারি বিট খ) প্যারিটি বিট
গ) জোন বিট ঘ) সংখ্যা বিট **খ**

১৭৮. EBCDIC কোড নিচের কোন ধরনের কম্পিউটারে ব্যবহৃত হয়?
[এস ও এস হারম্যান মেইনার কলেজ, ঢাকা]
ক) ডেফোডিল খ) আইবিএম
গ) এইচপি ঘ) ডেল **খ**

১৭৯. বুলিয়ান অ্যালজেবরার আবিষ্কারক কে?
[ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা]
ক) John Napier খ) George Boole
গ) Newton ঘ) Pascal **খ**

১৮০. বুলিয়ান রাশিমালায় কোন অপারেশন বেশি অগ্রাধিকার পায়? (জ্ঞান)
ⓚ OR ⓚh AND
ⓖ NOT ⓖh NOR **গ**

১৮১. বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যোগ ও গুণের নিয়মগুলোকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক অপারেশন খ বুলিয়ান স্বতঃসিদ্ধ
গ অপারেটর ঘ এক্সপ্রেশন **খ**

১৮২. ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য অনুযায়ী পাই- (জ্ঞান)
ক $\overline{AB} = \overline{AB}$ খ $\overline{A+B} = \overline{A} + \overline{B}$
গ $\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$ ঘ $\overline{A+B} = \overline{A}.\overline{B}$ **ঘ**

১৮৩. বুলিয়ান অ্যালজেবরায় $\overline{A} + A\overline{B}$ = কত? (প্রয়োগ)
ক A খ B
গ AB ঘ $\overline{A} + \overline{B}$ **ঘ**

১৮৪. মৌলিক গেইট হলো— (অনুধাবন)
i. OR ii. AND
iii. NOR
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ক**

১৮৫. কোন লজিক গেইটের ইনপুট এবং আউটপুটের সংখ্যা সমান? (জ্ঞান)
ক AND খ OR
গ NOT ঘ NOR **গ**

১৮৬. কোন লজিক গেটের দুটি ইনপুট একই হলে আউটপুট শূন্য হবে? *[বি এ এফ শাহীন কলেজ, যশোর]*
ক OR খ NOR
গ X-OR ঘ X-NOR **গ**

১৮৭. যৌগিক গেইট কোনটি? (জ্ঞান)
ক AND খ OR
গ NAND ঘ NOT **গ**

১৮৮. নিচের কোনটি মৌলিক লজিক গেইট? (জ্ঞান)
[কুমিল্লা সরকারি কলেজ, কুমিল্লা]
ক NOR খ NAN
গ OR ঘ X-OR **গ**

১৮৯. Inverter হিসেবে কাজ করে কোনটি?
ক AND খ NAND
গ NOR ঘ NOT **গ**

১৯০. NOR গেইটের আউটপুট কোনটির আউটপুটের বিপরীত? (অনুধাবন)
ক OR খ AND
গ X-OR ঘ X-NOR **ক**

১৯১. এনকোডারকে কী বলা হয়? (জ্ঞান)
ক দশমিক থেকে বাইনারি এনকোডার
খ অকটাল থেকে বাইনারি এনকোডার
গ হেক্সাডেসিমেল থেকে অকটাল এনকোডার
ঘ হেক্সাডেসিমেল এনকোডার **খ**

১৯২. কোন সার্কিট কম্পিউটারের ভাষাকে মানুষের ভাষায় পরিণত করে? (জ্ঞান)
ক এনকোডার খ ডিকোডার
গ কাউন্টার ঘ রেজিস্টার **খ**

১৯৩. অ্যাডার কত প্রকার? (জ্ঞান)
ক ২ খ ৩
গ ৪ ঘ ৫ **ক**

১৯৪. Half Adder-এর Carry out-এর লজিক ফাংশন কোনটি? (জ্ঞান)
ক C = AB খ $C = \overline{AB}$
গ C = A + B ঘ $C = \overline{A} + \overline{B}$ **ক**

১৯৫. কাজের প্রকৃতি অনুসারে রেজিস্টার কত প্রকার? *[এস ও এস হারম্যান মেইনার কলেজ, ঢাকা]*
ক 2 খ 3
গ 4 ঘ 5 **ঘ**

১৯৬. প্রতি ক্লক পালসে এক বিট ডেটা স্থানান্তরকে কী বলে? (অনুধাবন)
ক Q শিফট লেফট স্থানান্তর
খ শিফট রাইট স্থানান্তর
গ প্যারালাল স্থানান্তর
ঘ সিরিয়াল স্থানান্তর **ঘ**

১৯৭. একটি n বিট বাইনারি কাউন্টার কত পর্যন্ত গুণতে পারে? (জ্ঞান)
ক 0 থেকে n খ 0 থেকে 2^n-1
গ 0 থেকে 2^n ঘ 0 থেকে 2^n+1 **খ**

১৯৮. BCD কাউন্টারের সর্বাধিক স্টেট কতটি? (জ্ঞান)
ক ৪ টি খ 9 টি
গ 10 টি ঘ 11 টি **গ**

১৯৯. টোগল (Toggle) কোনটি? (জ্ঞান)
ক অবস্থার পরিবর্তন
খ একই অবস্থায় থাকা
গ পুনরাবৃত্তি ঘ সার্কিট **ক**

২০০. Resister ব্যবহার করা হয়- (অনুধাবন)

i. 0, 1 স্টোর করতে

ii. 0, 1 যোগ করতে

iii. Data Shift করতে

নিচের কোনটি সঠিক?

ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii

ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii **খ**

২০১. যে সকল গেইট দ্বারা X-NOR গেইট তৈরি করা সম্ভব তা হলো —— (অনুধাবন)

i. OR গেইট ii. AND গেইট

iii. NOT গেইট

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii

গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ঘ**

২০২. NAND গেইট দিয়ে তৈরি করা যায় —— (অনুধাবন) [কুমিল্লা সরকারি কলেজ, কুমিল্লা]

i. AND গেইট ii. OR গেইট

iii. NOT গেইট

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii

গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ঘ**

২০৩. নিচের লজিক গেইটটি লক্ষ করো:



উপরিউক্ত বর্তনীর আউটপুট হবে—(অনুধাবন)

i. $A \oplus B$ ii. $\bar{A}B + A\bar{B}$

iii. $A + B$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii

গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ক**

২০৪. ঋণাত্মক সংখ্যার মান জ্ঞাপনের জন্য গঠন হচ্ছে—— (অনুধাবন)

i. প্রকৃত মান গঠন

ii. ১ এর পরিপূরক গঠন

iii. ২ এর পরিপূরক গঠন

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii

গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ঘ**

২০৫. প্যারিটি বিট হলো—— (অনুধাবন)

i. ভগ্নাংশ প্যারিটি

ii. জোড় প্যারিটি

iii. বিজোড় প্যারিটি

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii

গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **গ**

২০৬. 97 হতে পারে- (অনুধাবন)

i. অক্টাল ii. হেক্সাডেসিমেল

iii. ডেসিমেল

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii

গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ঘ**

২০৭. পজিশনাল সংখ্যার মান নির্ণয় করতে প্রয়োজন- (অনুধাবন)

i. সংখ্যাটির মোট অংক

ii. অংকের নিজস্ব মান

iii. অংকের স্থানীয় মান

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii

গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **গ**

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ো এবং ২০৮ ও ২০৯ প্রশ্নের উত্তর দাও।

শিক্ষক সাবাকে খাতার উপর তার রোল নম্বরটি লিখতে বললো। কিন্তু সাবার রোল ১০ (দশ) হলেও তার খাতায় সে ১০ এর পরিবর্তে ১২ লিখল এবং বললো এটি একটি সংখ্যা পদ্ধতি।

২০৮. সাবার ব্যবহৃত সংখ্যা পদ্ধতির নাম কী? (উচ্চতর দক্ষতা)

ক বাইনারি খ অক্টাল

গ দশমিক ঘ হেক্সাডেসিমেল **খ**

২০৯. সাবার ব্যবহৃত সংখ্যা পদ্ধতিটির বৈশিষ্ট্য হলো— (অনুধাবন)

i. এ পদ্ধতির অঙ্ক হলো ০ থেকে ৭ পর্যন্ত

ii. এ পদ্ধতির ভিত্তি হলো ৮

iii. এ পদ্ধতির জটিল হিসাব নিকাশে ব্যবহৃত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii

গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ঘ**

নিচের ছকটি দেখ এবং ২১০ ও ২১১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

ASCII-8

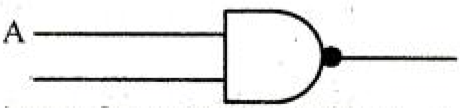
১	০	০	০	০	০	১

২১০. উদ্দীপকটিতে বর্ণিত কোডটি দ্বারা কী প্রকাশ করে? (অনুধাবন)
ⓚ A ⓚ B
ⓖ D ⓖ E ● ক

Options: (ক) A (খ) B (গ) D (ঘ) E — ক

২১১. উদ্দীপকের কোডটিতে— (অনুধাবন)
i. প্যারিটি বিট আছে
ii. জোন বিট আছে
iii. সংখ্যাসূচক বিট আছে
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i ও ii (খ) i ও iii
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii — গ

নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ২১২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



২১২. উপরের চিত্রে আউটপুট কোনটি? (প্রয়োগ)
(ক) $\overline{A+B}$ (খ) A+B
(গ) B – A (ঘ) $\overline{AB}$ — ঘ

নিচের উদ্দীপক লক্ষ্য কর এবং ২১৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

P	Q	X
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

২১৩. সত্যক সারণিতে প্রাপ্ত আউটপুটটি কোন লজিক গেইটকে নির্দেশ করে? (অনুধাবন)
(ক) OR (খ) AND
(গ) NOT (ঘ) XOR — খ

উদ্দীপকের আলোকে ২১৪ ও ২১৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
লজিক গেইট সংক্রান্ত আলোচনা শেষে শিক্ষক বোর্ডে লিখলেন— $E\overline{F} + EF + EG$

২১৪. উদ্দীপকের সমীকরণটির ফলাফল কত? (প্রয়োগ)
(ক) EF (খ) E
(গ) F (ঘ) G — খ

২১৫. উদ্দীপকের সমীকরণের ফলাফলের সাথে H যোগ করে NOT গেইট-এর ভিতর দিয়ে পরিচালিত করা হলে তৈরি হবে— (প্রয়োগ)
i. যৌগিক গেইট
ii. নর গেইট
iii. সর্বজনীন গেইট
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i ও ii (খ) i ও iii
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii — ঘ

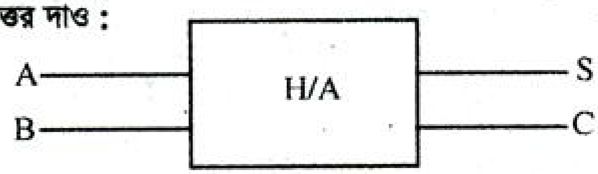
নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ২১৬ ও ২১৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

A	B	X
০	০	০
০	১	১
১	০	১
১	১	০

২১৬. উপরের ফলাফল কোন গেটের? *[এস ও এস হারম্যান মেইনার কলেজ, ঢাকা]*
(ক) এন্ড (খ) ন্যান্ড
(গ) এক্সঅর (ঘ) এক্সনর — গ

২১৭. উপরের সত্যক সারণিটির বুলিয়ান ফাংশন হবে— *[এস ও এস হারম্যান মেইনার কলেজ, ঢাকা]*
i. $A\overline{B}+\overline{A}B$
ii. $\overline{A}B+A\overline{B}$
iii. $A \oplus B$
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i ও ii (খ) i ও iii
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii — ঘ

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং ২১৮ ও ২১৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



২১৮. উপরের ব্লক চিত্রের জন্য C এর আউটপুট কী হবে? *[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]*
(ক) A + B (খ) A.B
(গ) A ⊕ B (ঘ) $\overline{AB}$ — খ

২১৯. উপরের উদ্দীপকটি যে সার্কিটটি নির্দেশ করে তার লজিক ডায়াগ্রামে ব্যবহার হয়— *[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]*
i. NOT গেইট ii. AND গেইট
iii. XOR গেইট
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i ও ii (খ) i ও iii
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii — গ

অধ্যায়-৪: ওয়েব ডিজাইন পরিচিতি এবং HTML

প্রশ্ন ▶১ শাহরিয়ার সাহেব এমন একটি ছোট ওয়েবপেজ তৈরি করতে চাইলেন যেখানে institute.png নামের একটি ছবি ও নিচের টেবিলগুলো থাকবে :

Serial No.	Institute Picture
01	

১ম টেবিল

Employee Information

ID No.	Emp. Name	Salary
1001	Nafis	50,000
1005	Sajal	

২য় টেবিল

[দি. বো. ২০১৭]

ক. HTML Syntax কী? ১

খ. বর্তমানে ওয়েবপেজে Hyperlink একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে ২য় টেবিলের তথ্যাবলি মজিলা ফায়ারফক্স ওয়েব ব্রাউজারে দেখার জন্য HTML এর সাহায্যে প্রয়োজনীয় কোড লিখ। ৩

ঘ. ১ম টেবিলের ফাঁকা সেলে উদ্দীপকে উল্লিখিত নামের ছবিসহ ১ম টেবিলের তথ্য ওয়েব ব্রাউজারে দেখার জন্য HTML কোড লিখে ওয়েবপেজে ইমেজ ব্যবহারের গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ৪

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক HTML ভাষায় প্রোগ্রাম রচনার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত কীওয়ার্ডগুলো লেখার কিছু নিয়মনীতি আছে, যা মেনে প্রোগ্রাম রচনা করতে হয়। এই সব নিয়মনীতিকেই HTML সিনট্যাক্স বলে।

খ ওয়েবপেজের বিভিন্ন ধরনের তথ্যাবলির ভেতর ভার্চুয়াল সংযোগ স্থাপন করার ব্যবস্থাই হচ্ছে হাইপারলিংক।

বর্তমানে ওয়েবপেজে হাইপারলিংক একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান। কারণ হাইপারলিংক ব্যবহার করে একই ডকুমেন্ট এর বিভিন্ন পেজে অথবা এক ডকুমেন্ট থেকে একই অবস্থানের অথবা ভিন্ন কোনো অবস্থানের ভিন্ন কোনো ডকুমেন্ট -এর পেজে সহজে গমন করা যায়। এছাড়া প্রয়োজনীয় তথ্য দ্রুত প্রদর্শন করা যায় এবং সর্বপরি ব্রাউজারকারীর সময় বাঁচে।

গ উদ্দীপকে বর্ণিত টেবিল নং-২ এর তথ্যাবলি মজিলা ফায়ারফক্স ওয়েব ব্রাউজারে দেখার জন্য HTML-এর সাহায্যে প্রয়োজনীয় কোড নিচে লেখা হলো-

```
<html>
<body>
<table border="1">
<caption>Employee Information</caption>
<tr>
    <td> ID NO</td>
    <td> Emp.Name</td>
    <td> Salary</td>
</tr>
<tr>
    <td> 1001</td>
    <td> Nafis</td>
    <td rowspan="2"> 50,000</td>
</tr>
<tr>
    <td> 1005</td>
    <td> Sajal</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ ১ম টেবিলের ফাঁকা সেলে উদ্দীপকে উল্লিখিত institute.png নামের ছবিসহ ১ম টেবিলের তথ্য ওয়েব ব্রাউজারে দেখার জন্য html কোড নিচে দেওয়া হলো-

```
<html>
<body>
<table border="2">
<tr>
    <td> Serial no </td>
    <td> Institute Picture </td>
</tr>
<tr>
    <td> 01 </td>
    <td>
<img src="institute.png" >
</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ওয়েবপেজে ইমেজ ব্যবহারের গুরুত্ব নিচে দেওয়া হলো–

i. ওয়েব পেইজে ইমেজ বা গ্রাফিক্স ব্যবহার করে খুব সহজেই টেক্সটের পরিমাণ কমিয়ে আনা যায়।

ii. ইমেজের মাধ্যমে কোনো তথ্য প্রকাশ করলে পাঠকরা খুব সহজে বিষয়টি উপলব্ধি করতে পারে।

iii. ইমেজ হচ্ছে ভিজিটরদের দৃষ্টি আকর্ষণ করার অন্যতম উপায়।

iv. ইমেজকে ওয়েবপেজে লিংক হিসেবে বা Nevigation Tools হিসাবে ব্যবহার করা যায়।

প্রশ্ন ▶২ মি. "Z" স্যার ক্লাসে html প্রোগ্রামিং দেখাচ্ছিলেন। তিনি একটি ওয়েবপেজে C ড্রাইভের পিকচার (picture) ফোল্ডারের মধ্যে রাখা Logo.jpg নামক একটি ইমেজ যুক্ত করলেন যার সাইজ 500×300 পিক্সেল। অতঃপর তিনি ছাত্রদের বললেন তোমরা এমন একটি html কোড লেখ যাতে উক্ত ইমেজের উপর ক্লিক করলে www.xeducationboard.edu.bd ওয়েবসাইটটি প্রদর্শন করা যায়। তারপর তিনি নিচের টেবিলটি তৈরির html কোড লিখলেন :

Student Name	Compulsory			Optional
Harry Porter	Bangla	English	ICT	Physics
				Math
				Biology

[রা. বো. ২০১৭]

ক. ওয়েবসাইট কী? ১

খ. <font> ট্যাগের অ্যাট্রিবিউটসমূহ ব্যাখ্যা কর। ২

গ. ছাত্রদের html কোড কিরূপ হবে তা দেখাও এবং কোডটিতে যে সব অ্যাট্রিবিউট ব্যবহৃত হয়েছে তাদের ব্যাখ্যা দাও। ৩

ঘ. যদি উদ্দীপকের টেবিলের সকল সারিকে (Row) স্তম্ভে (Column) এবং সকল স্তম্ভকে সারিতে পরিণত করা হয় তাহলে যে টেবিল তৈরি হবে তা তৈরির জন্য html কোড লেখ। ৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটের সাথে যথাযথভাবে সংযুক্ত কোনো কম্পিউটারের বরাদ্দকৃত স্পেস বা লোকেশন যাতে এক বা একাধিক ওয়েবপেজ সংরক্ষণ করে রাখা যায় তাকে ওয়েবসাইট বলে।

খ HTML – দিয়ে ওয়েবপেজ তথ্য লিপিবদ্ধ করার ক্ষেত্রে <font> ট্যাগ ব্যবহার করা হয়। <font> ট্যাগ এর অ্যাট্রিবিউট দিয়ে সচরাচর তিনটি কাজ করা হয়। যথা–

১. ফন্ট ফেইস (Font Face)

২. ফন্ট সাইজ (Font Size)

৩. ফন্ট কালার (Font Color)

< font face > - ফন্ট ফেইস বলতে ফন্ট ফ্যামিলিকে বুঝায়। ওয়েব পেইজের টেক্সটের জন্য কোন ফন্ট ব্যবহার করা হবে তা ফন্ট ফেইস দিয়ে নির্ণয় করতে হবে। যেমন- <font face= " Arial "> ।

< font size > - ওয়েব পেইজে ফন্ট সাইজ বিভিন্ন আকারে উপস্থাপন করার জন্য ফন্ট সাইজ ব্যবহার করা হয়। যেমন- <font size= " 10 ">।

< font color > - ওয়েব পেইজে ফন্টগুলোকে বিভিন্ন কালার আকারে উপস্থাপন করার জন্য ফন্ট কালার ব্যবহার করা হয়। যেমন-

<font color= " red "> ।

গ ছাত্রদের html কোড কিরূপ হবে তা নিচে দেখানো হলো -

```
<html>
<body>
<a href="http://www.xeducationboard.edu.bd">
<img src="logo.jpg" width="500" height="300">
</a>
</body>
</html>
```

উপরের html প্রোগ্রামটিতে অ্যাট্রিবিউট <a> ও <img> ব্যবৃহত হয়েছে। <a> হচ্ছে একটি অ্যাংকর ট্যাগ যা ওয়েব পেজের মধ্যে লিংক উপস্থাপনের কাজ করে থাকে। অপর দিকে <img> ওয়েবপেজে ছবি উপস্থাপনের কাজ করা থাকে।

ঘ উক্ত টেবিলের সকল সারিকে স্তম্ভে এবং সকল স্তম্ভকে সারিতে পরিণত করে টেবিল তৈরি করার html কোড হলো—

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
    <td> Student Name </td>
    <td colspan="3"> Harry Porter </td>
</tr>
<tr>
    <td rowspan="4"> Compulsory </td>
</tr>
<tr>
    <td colspan="3"> Bangla </td>
</tr>
<tr>
    <td colspan="3"> English </td>
</tr>
<tr>
    <td colspan="3" > ICT </td>
</tr>
<tr>
    <td> Optional </td>
    <td> Physics </td>
    <td> Math </td>
    <td> Biology </td>
</tr>
<table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৩

```
<html>
<head> <title> ICT </title> </head>
<body>
<h3> COLLEGE RESULT </h3>
<table>
<tr>
<th> Roll </th> <th> Name </th> <th> Result </th>
</tr>
<tr>
<td> 501 </td> <td> Sumaiya </td>
<td> <a href = "Exam Result.html"> My Test
Result </a> </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

দি. বো. ২০১৭

ক. ব্রাউজার কী? ১

খ. "IP Address এর চেয়ে Domain Name ব্যবহার সুবিধাজনক"—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের মৌলিক কাঠামো ব্যাখ্যা কর। ৩

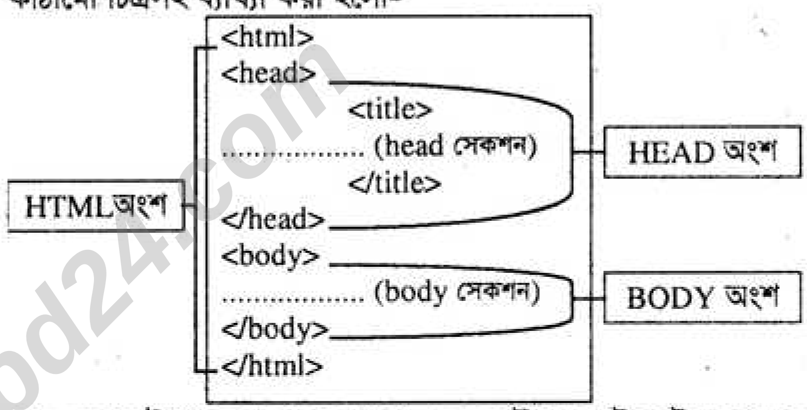
ঘ. উদ্দীপকটি ইন্টারনেটে দেখার প্রয়োজনীয় পদক্ষেপের সপক্ষে তোমার মতামত দাও। ৪

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়েবে কোনো তথ্য দেখার জন্য যে সফটওয়্যার ব্যবহার করা হয় তাকে ওয়েব ব্রাউজার বলে। যেমন- গুগোল ক্রোম।

খ আইপি অ্যাড্রেস হচ্ছে ইন্টারনেটের প্রত্যেকটি কম্পিউটারের জন্য আলাদা একটি পরিচয় বা আইডেন্টিটি যা সংখ্যা বাচক এবং মনে রাখা কষ্টকর। কিন্তু ডোমেইন নেম বা DNS হচ্ছে আইপি অ্যাড্রেসের একটি আলফানিউমেরিক ক্যারেক্টার বা নাম্বার সম্বলিত ঠিকানা। যা আইপি এ্যাড্রেসকে সহজে ব্যবহার যোগ্য করার জন্য ইংরেজি অক্ষরের কোনো নাম ব্যবহার করা হয়। ফলে আইপি অ্যাড্রেস থেকে ডোমেইন নেম ব্যবহার অধিক সুবিধাজনক।

গ উদ্দীপকে html ভাষা ব্যবহার করা হয়েছে। নিচে HTML এর কাঠামো চিত্রসহ ব্যাখ্যা করা হলো-



পেজের শুরু ট্যাগ - প্রত্যেক HTML ডকুমেন্টে অবশ্যই ফাইলের শুরুতে <html> ট্যাগ এবং ফাইলের শেষে </html> ট্যাগ লিখতে হয়। অন্যান্য তথ্যগুলো এর ভেতরে থাকে।

পেজের head - এখানে ওয়েবপেজ কীওয়ার্ড, পেজের বর্ণনা এবং পেইজ টাইটেল স্থাপন করা হয়। কোনো পেইজ ব্রাউজারে প্রদর্শিত হওয়ার আগে <head> থেকে প্রয়োজনীয় অংশ পড়ে নেয়।

পেইজ title - <head> এর ভেতরে, পেইজ এর <title> লিখতে হয় যেটি ব্রাউজারের উইন্ডোজ উপরে টাইটেল হিসেবে প্রদর্শিত হয়।

পেজের body - পেজের কনটেন্ট, টেক্সট, ইমেজ এবং লিংক ইত্যাদি এ অংশে থাকে। ব্রাউজার এ অংশে থাকা সব তথ্যাদি ব্যবহারকারীকে দেখায়।

ঘ উদ্দীপকটি ইন্টারনেটে দেখার জন্য প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ হচ্ছে ওয়েব পাবলিশিং। নিচে ওয়েব পাবলিশিং এর ধাপ সমূহ ব্যাখ্যা করা হলো—

ওয়েব পাবলিশিং বা অনলাইন পাবলিশিং হলো ইন্টারনেটে কনটেন্ট বা বিষয়বস্তু পাবলিশ বা প্রকাশ করার একটি প্রক্রিয়া। অর্থাৎ নির্মাণকৃত ওয়েবসাইট ইন্টারনেটে পাবলিশ বা প্রকাশ করাকেই বলা হয় ওয়েবসাইট পাবলিশিং।

ইন্টারনেটে একটি ওয়েবপেইজ পাবলিশ করার ধাপগুলো নিম্নরূপ -

প্রথমে একটি ডোমেন নেম রেজিস্ট্রেশন করতে হবে: প্রতিটি সাইটের যে স্বতন্ত্র নাম থাকে তাকে ডোমেইন নেম বলে। ইন্টারনেটে নির্দিষ্ট কোনো রিসোর্স বা সংস্থান চিহ্নিত করার জন্য বিশেষ নাম ব্যবহার করা হয় যা ডোমেইন নেম হিসেবে পরিচিত।

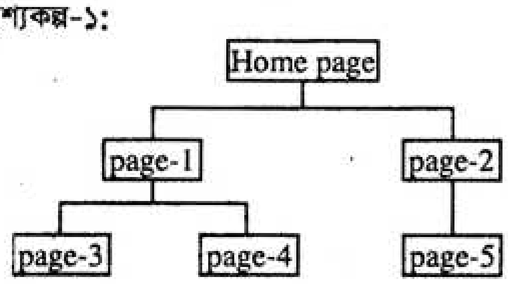
ডোমেইন বিক্রয় এবং অনুমোদনকারী একমাত্র বৈধ প্রতিষ্ঠান হলো Internet Corporation for Assigned Names and Numbers কর্তৃপক্ষ। উক্ত প্রতিষ্ঠানের মাধ্যমে নির্দিষ্ট ফি এর বিনিময়ে ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন করা হয়।

ওয়েবপেজ ডিজাইন করতে হবে: সাধারণত ব্যানার, গ্রাফিক্স ডিজাইন, ফ্রেম, কোডিং ও ডেটাবেজ হ্যান্ডলিং, টেক্সট, ইমেজ, অ্যানিমেশন, অডিও, ভিডিও, টেস্টিং ও ডিবাগিং, অ্যাড্রেস, হাইপারলিংক বা নেভিগেশনাল টুল ইত্যাদি এর মাধ্যমে ওয়েবপেজ ডিজাইন করতে হবে।

ওয়েবপেজটি নির্ভরযোগ্য কোনো সার্ভারে ভাড়ার বিনিময়ে রাখতে হবে: ইন্টারনেটে ওয়েবপেজটি যে সার্ভারে রাখা হবে তার জন্য একটি ঠিকানা থাকে। এটিকে ইউআরএল বা ওয়েব অ্যাড্রেস বলে। ওয়েবে একজনের জন্য যে নাম থাকবে তা অন্য আর কারো জন্য থাকতে পারবে না।

ওয়েবপেজটি আরো বেশি প্রচারমুখী করার জন্য সার্চ ইঞ্জিনে সাবমিশন করতে হবে: বিভিন্ন সার্চ ইঞ্জিনে ওয়েবসাইটটির লিংক স্থাপন করতে হবে। ফলে বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে ওয়েব ব্রাউজারের মাধ্যমে ওয়েবসাইটটি ভ্রমণ করা যাবে।

প্রশ্ন ▶ ৪ দৃশ্যকল্প-১:



দৃশ্যকল্প-২:

Roll	Subject
201	Bangla
202	English
203	ICT

/কু. বো. ২০১৭/

ক. মডেম কী? ১

খ. 'আলোর গতিতে ডেটা প্রেরণ সম্ভব'—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-১ ওয়েবসাইট কাঠামো ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-২ কে ওয়েবপেইজে প্রদর্শনের জন্য HTML-এর প্রয়োজনীয় কোডসমূহ লিখ। ৪

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মডেম হচ্ছে মডুলেটর-ডিমডুলেটরের সংক্ষিপ্ত রূপ, যা ডিজিটাল সংকেতকে অ্যানালগ সংকেতে এবং অ্যানালগ সংকেতকে ডিজিটাল সংকেতে পরিণত করে।

খ আলোর গতিতে ডেটা প্রেরণ করার জন্য ফাইবার অপটিক ক্যাবল ব্যবহার করা হয়।

অপটিক্যাল ফাইবার হলো ডাই-ইলেকট্রিক পদার্থ দিয়ে তৈরি এক ধরণের আঁশ-যা আলো নিবন্ধাকরণ ও পরিবহনে সক্ষম। ভিন্ন প্রতিসরাংকের এই ধরনের ডাই-ইলেকট্রিক দিয়ে অপটিক্যাল ফাইবার গঠিত। এতে আলোকের পূর্ণ অভ্যন্তরীণ প্রতিফলন পদ্ধতিতে ডেটা উৎস থেকে গন্তব্যে গমন করে। ফলে গিগাবাইট রেঞ্জ বা তার চেয়ে বেশি গতিতে ডেটা চলাচল করতে পারে।

গ উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প-১ এ ব্যবহৃত ওয়েবপেজের কাঠামো হচ্ছে ট্রি বা হায়ারার্কিক্যাল ওয়েবসাইট কাঠামো।

একটি ওয়েবসাইটে তথ্য উপস্থাপন করার সবচেয়ে উত্তম পদ্ধতি হলো ট্রি বা হায়ারার্কিক্যাল পদ্ধতি। এ স্ট্রাকচারে ওয়েবপেজ গুলো এক বা একাধিক লেভেল পর্যন্ত সংরক্ষণ করা হয়।

ট্রি স্ট্রাকচারের প্রথম পেইজকে হোমপেজ বা রুট নোড বলা হয়। এ ধরনের স্ট্রাকচার একজন ব্যবহারকারী সহজে বুঝতে পারে। বড় বড় প্রতিষ্ঠান বা কর্পোরেট লেভেল ওয়েবসাইট ডিজাইনের ক্ষেত্রে ট্রি স্ট্রাকচার ব্যবহার করে।

ট্রি স্ট্রাকচার সাইট দুই ধরনের হয়ে থাকে। যথা-

১. সরল হাব স্ট্রাকচার

২. জটিল হায়ারার্কিক্যাল স্ট্রাকচার

সরল হাব স্ট্রাকচার: সরল হাব স্ট্রাকচারকে স্টার স্ট্রাকচার বলা হয়। কারণ এ স্ট্রাকচারে হোম পেজের পরে মাত্র একটি লেয়ার পর্যন্ত তথ্য সংরক্ষণ করে থাকে। তাই সরল হাব স্ট্রাকচারকে সিঙ্গেল টায়ার হায়ারার্কি বলা হয়।

জটিল হায়ারার্কিক্যাল স্ট্রাকচার: জটিল হায়ারার্কিক্যাল স্ট্রাকচারে হোম পেজের পরে একাধিক লেভেল পর্যন্ত ওয়েবপেজ লিংক করা থাকে। এ স্ট্রাকচারকে বহুস্তর স্ট্রাকচারও বলা হয়।

ঘ উদ্দীপকে দৃশ্যকল্প-২ কে ওয়েব পেইজে প্রদর্শনের জন্য HTML এর প্রয়োজনীয় কোড সমূহ নিচে দেওয়া হলো -

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
    <th> Roll </th>
    <th> Subject </th>
</tr>
<tr>
    <td> 201 </td>
    <td> Bangla </td>
</tr>
<tr>
    <td> 202 </td>
    <td> English </td>
</tr>
<tr>
    <td> 203 </td>
    <td> ICT </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৫ দিদার Test পরীক্ষার ফলাফল প্রদর্শনের জন্য নিচের ওয়েব পেইজটি তৈরি করে এবং test.html নামে সেভ করে রাখে:

Test Result				image. jpg
Roll	Group	Name	Result	
101	Hum.	Raza	A⁻	
102	Hum.	Eva	B	
103	Hum.	Jaber	A⁻	
104	Hum.	Joni	C	

/চ. বো. ২০১৭/

ক. ওয়েবসাইট কী? ১

খ. HTML-এর ব্যবহারের সুবিধা বর্ণনা কর। ২

গ. উদ্দীপকের test.html ফাইলটি তৈরির জন্য HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. image.jpg এর উপর ক্লিক করলে www. moedu.gov.bd ওয়েবসাইটটি প্রদর্শন করার html কোড লিখে ওয়েবপেজে উক্ত ট্যাবের ভূমিকা বিশ্লেষণ কর। ৪

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়েবসাইট হচ্ছে ইন্টারনেটের সাথে যথাযথভাবে সংযুক্ত কোনো কম্পিউটারের বরাদ্দকৃত স্পেস বা লোকেশন যাতে এক বা একাধিক ওয়েবপেজ সংরক্ষণ করে রাখা যায়।

খ ওয়েবপেজ ডিজাইনে HTML ব্যবহারের সুবিধা নিচে দেওয়া হলো-

১. এইচটিএমএল ব্যবহার করা তুলনামূলক সহজ।

২. সব ধরনের ব্রাউজার সমর্থন করে।

৩. ওয়েবপেজের টেমপ্লেট গঠন করা যায়।

৪. উইন্ডোজের সাথে ফ্রি এডিটর থাকে। তাই আলাদা করে কোনো সফটওয়্যার কিনতে হয় না।

৫. থার্ড পার্টি অ্যাপ্লিকেশন ব্যবহার ছাড়াই ওয়েবে ভিডিও এবং অডিও যুক্ত করা যায়।

৬. এটি ইউজার ফ্রেন্ডলি। প্রোগ্রামিং সম্পর্কে ধারণা নেই এমন ব্যবহারকারীরাও সহজে শিখতে পারে।

গ উদ্দীপকে test.html ফাইলটি তৈরির জন্য HTML কোড নিচে দেওয়া হলো–

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
    <th colspan="4" align="center"> Test Result </th>
    <td rowspan="6"> <img src="image.jpg"> </td>
</tr>
<tr>
    <td> Roll</td>
    <td> Group</td>
    <td> Name</td>
    <td> Result</td>
</tr>
<tr>
    <td> 101  </td>
    <td> Hum  </td>
    <td> Raza </td>
    <td> A-   </td>
</tr>
<tr>
    <td> 102  </td>
    <td> Hum  </td>
    <td> Eva  </td>
    <td> B    </td>
</tr>
<tr>
    <td> 103   </td>
    <td> Hum   </td>
    <td> Jaber </td>
    <td> A-    </td>
</tr>
<tr>
    <td> 104   </td>
    <td> Hum   </td>
    <td> Joni  </td>
    <td> C     </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের imag.jpg এর উপর ক্লিক করলে www.moedu.gov.bd ওয়েবসাইটটি প্রদর্শন করার কোড নিচে দেওয়া হলো-

```
<html>
<body>
<a href="http://www.moedu.gov.bd">
    <img src="imag.jpg" width="100" height="50">
</a>
</body>
</html>
```

এখানে <a> ও <img> ট্যাগ ব্যবহার করা হয়েছে। HTML ফাইলে লিংক সমূহ <a> ট্যাগ দ্বারা নির্ধারণ করা হয়ে থাকে। এর শুরু হয় <a> ট্যাগ দিয়ে এবং শেষ হয় ট্যাগ দিয়ে। হাইপারলিংক ব্যবহার করে একই ডকুমেন্ট এর বিভিন্ন পেজে অথবা এক ডকুমেন্ট থেকে একই অবস্থানের অথবা ভিন্ন কোনো অবস্থানের ভিন্ন কোনো ডকুমেন্ট এর পেইজে সহজে গমন করা যায়।

HTML পেজে ইমেজ যুক্ত করার জন্য <img> ট্যাগ ব্যবহৃত হয়। <img> ট্যাগ এর দুটি এট্রিবিউট হলো- src এবং alt। <img> ট্যাগটি এম্পটি অর্থাৎ এটি কেবল অ্যাট্রিবিউট বহন করে এবং এর কোনো ক্লোজিং ট্যাগ নেই। ওয়েব পেইজে কোনো ইমেজ প্রদর্শন করতে চাইলে <img> ট্যাগ এর সাথে src অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করতে হবে।

প্রশ্ন ▶৬ প্রমিতা একটি ওয়েব সাইট তৈরির জন্য Home.html, Admission.html এবং Result.html নামে ৩টি পেইজ তৈরি করল। Result.html পেইজ নিম্নরূপ ফলাফল প্রদর্শিত হয় :—

Roll	Name	GPA
101	Karim	5.00
102	Afrin	4.75
103	Zakia	4.50

অতঃপর সে Home পেইজ থেকে অন্যান্য পেইজে যাওয়ার ব্যবস্থা করল। /সি. বো. ২০১৭/

ক. আইপি অ্যাড্রেস কী? ১

খ. ওয়েবসাইট হোস্টিং পাবলিকেশনের একটি গুরুত্বপূর্ণ ধাপ– বুঝিয়ে লেখ। ২

গ. Result.html পেজের টেবিলটি তৈরির html কোড লেখ। ৩

ঘ. প্রমিতার সর্বশেষ গৃহীত ব্যবস্থার প্রয়োজনীয়তা মূল্যায়ন কর। ৪

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটের প্রত্যেকটি কম্পিউটারের জন্য আলাদা একটি পরিচয় বা আইডেন্টিটি থাকে যা আইপি অ্যাড্রেস নামে পরিচিত।

খ ওয়েব হোস্টিং হলো কোন ওয়েবসাইটকে নির্দিষ্ট কোনো সার্ভারে স্থাপন এবং উক্ত ওয়েবসাইটটির যাবতীয় কার্যক্রম পরিচালনার জন্য প্রয়োজনীয় অবকাঠামোগত সুবিধা প্রদান করা। ওয়েব হোস্টিং ওয়েব সাইট পাবলিশিং এর জন্য একটি গুরুত্বপূর্ণ ধাপ।

ওয়েবপেজটি নির্ভরযোগ্য কোনো সার্ভারে ভাড়ার বিনিময়ে রাখতে হবে: ইন্টারনেটে ওয়েবপেজটি যে সার্ভারে রাখা হবে তার জন্য একটি ঠিকানা থাকে। এটিকে ইউআরএল বা ওয়েব অ্যাড্রেস বলে। ওয়েবে একজনের জন্য যে নাম থাকবে তা অন্য আর কারো জন্য থাকতে পারবে না।

গ উদ্দীপকে Result.html পেজের টেবিলটি তৈরির HTML-এর প্রয়োজনীয় কোড নিচে লেখা হলো-

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
    <td>Roll </td>
    <td>Name</td>
    <td>GPA </td>
</tr>
<tr>
    <td> 101</td>
    <td>Karim </td>
    <td >5.00 </td>
</tr>
<tr>
    <td> 102 </td>
    <td>Afrin </td>
    <td>4.75</td>
</tr>
<tr>
    <td> 103 </td>
    <td>Zakia </td>
    <td>4.50 </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ প্রতিমার সর্বশেষ গৃহীত ব্যবস্থা হচ্ছে Home Page থেকে অন্য Page এ যাওয়া। যার html কোড নিচে দেওয়া হলো-

```
<html>
<body>
<a href="admission.html"> Go to Admission Page </a>
<a href="result.html"> Go to Result Page </a>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৭ XYZ College, Dhaka

Available Honor's subject:
1. Bangla
2. English
3. Mathematics
4. Accounting

/ব. বো. ২০১৭/

ক. ওয়েবপেজ কী? ১

খ. ডোমেইন নেমের গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকটি তোমার কলেজের ওয়েবসাইটের হোমপেজ প্রদর্শনের জন্য HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. সম্মান বিষয়ের নামের তালিকা নিয়ে Serial No এবং Subject Name এই দুইটি টেবিল হেডিং দিয়ে দুই কলামের একটি (বর্ডারসহ) টেবিল তৈরির HTML কোড লিখ। ৪

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়েবপেজ হলো এইচটিএমএল দ্বারা তৈরিকৃত এক ধরনের ওয়েব ডকুমেন্ট যাতে সাধারণত লেখা, অডিও, ভিডিও, ছবি, এনিমেশন ইত্যাদি রাখা যায় এবং ইন্টারনেট ব্রাউজারের মাধ্যমে ব্যবহার করা যায়।

খ ডোমেইন নেম এর গুরুত্ব নিচে দেওয়া হলো—

i. আইপি এ্যাড্রেসকে সহজে ব্যবহার যোগ্য করার জন্য ইংরেজি অক্ষরের কোনো নাম ব্যবহার করা হয়।

ii. যে কোনো সার্ভার কম্পিউটারকে সহজে খুঁজে পাওয়া যায়।

iii. ডোমেইন নেম এর কারণে সার্ভার কম্পিউটার কী ধরনের সার্ভিস দিচ্ছে তা বুঝা যায়। যেমন- bijoy.net ডোমেইন নেম এ .net টি নেটওয়ার্ক সরবরাহকারী প্রতিষ্ঠান তা বুঝাচ্ছে।

গ উদ্দীপকটি আমার কলেজের ওয়েব সাইটের হোমপেজে প্রদর্শনের জন্য HTML কোড নিচে দেওয়া হলো-

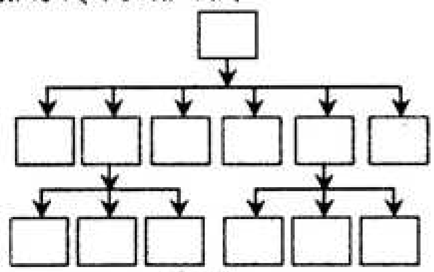
```
<html>
<body>
XYZ College,Dhaka <br>
Available Honor's subject:<br>
<ol>
    <li> Bangla </li>
    <li> English </li>
    <li> Mathematics </li>
    <li> Accounting </li>
</ol>
</body>
</html>
```

ঘ সম্মান বিষয়ের নামের তালিকা নিয়ে Serial No এবং Subject Name এই দুইটি টেবিল হেডিং দিয়ে দুই কলামের উক্ত টেবিলটি তৈরির HTML কোড:

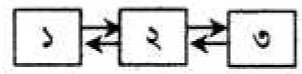
```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
    <th> Serial No </th>
    <th> Subject Name </th>
</tr>
<tr>
    <td> 1 </td>
    <td> Bangla </td>
</tr>
<tr>
    <td> 2 </td>
    <td> English </td>
</tr>
<tr>
    <td> 3 </td>
    <td> Mathematics </td>
</tr>
<tr>
    <td> 4 </td>
    <td> Accounting </td>
</tr>

</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৮ দুই বন্ধু আনিস এবং ইকবাল ওয়েবপেইজ তৈরির প্রশিক্ষণ নেয়। আনিস চিত্র-১ এবং ইকবাল চিত্র-২নং কাঠামো বেছে নিয়ে ওয়েবপেইজ তৈরি কর।



চিত্র-১



চিত্র-২

/ব. বো. ২০১৭/

ক. আইপি এড্রেস কী? ১

খ. ওয়েবপেইজের সাথে ব্রাউজারের সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর। ২

গ. ইকবালের ওয়েবপেইজ স্ট্রাকচার শনাক্ত করে ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের স্ট্রাকচার দুটির মধ্যে কোনটির ব্যবহার অধিক সুবিধাজনক— বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটের প্রত্যেকটি কম্পিউটারের জন্য আলাদা একটি পরিচয় বা আইডেন্টিটি থাকে যা আইপি অ্যাড্রেস নামে পরিচিত।

খ ওয়েবপেজ হলো এইচটিএমএল (HTML) দ্বারা তৈরিকৃত এক ধরনের ওয়েব ডকুমেন্ট যাতে সাধারণত লেখা, অডিও, ভিডিও, ছবি, এনিমেশন ইত্যাদি রাখা যায় এবং ইন্টারনেট ব্রাউজারের মাধ্যমে ব্যবহার করা যায়।

অর্থাৎ ওয়েবে কোন তথ্য দেখার জন্য ওয়েব ব্রাউজার সফটওয়্যার ব্যবহার করা হয়। যেমন- গুগোল ক্রোম, ইন্টারনেট এক্সপ্লোরার।

ওয়েব ব্রাউজারের মাধ্যমে দুইটি পদ্ধতিতে ওয়েবে ব্রাউজিং করা হয়। যথা—

i. নির্দিষ্ট অ্যাড্রেস বা ঠিকানার মাধ্যমে ব্রাউজিং

ii. শব্দ বা বাক্যের মাধ্যমে ব্রাউজিং

গ ইকবালের ওয়েব পেইজ স্ট্রাকচার হচ্ছে সিকুয়েন্স সাইট স্ট্রাকচার। সিকুয়েন্স সাইট স্ট্রাকচার হলো ওয়েব সাইট ডিজাইন স্ট্রাকচারের মধ্যে সবচেয়ে সহজ। এধরনের স্ট্রাকচারে ওয়েব পেজের তথ্যগুলো সারিবদ্ধভাবে একটির পর একটি লিংক করা থাকে। সিকুয়েন্স সাইট স্ট্রাকচার এ কোন পেজের পর কোন পেইজ আসবে তা ওয়েবপেজ ডিজাইন করার সময় ঠিক করা হয়ে থাকে। এ ধরনের পেইজগুলোতে সাধারণত Next, Previous, Last, First ইত্যাদি লিংক ব্যবহার করা হয়। সিকুয়েন্স স্ট্রাকচার সাইটে সিকুয়েন্স অর্ডার বা লজিক্যাল সিকুয়েন্স অনুসারে সংরক্ষণ করা হয় যা আলফাবেটিক বা ইনডেক্স অনুসারে ডেটা প্রদর্শন করে।

যেমন— বই, ম্যাগাজিন ইত্যাদি সিকুয়েন্স স্ট্রাকচারে ওয়েব সাইট তৈরি করা হয়।

ঘ উদ্দীপকের স্ট্রাকচার দুটির মধ্যে চিত্র-১ হচ্ছে ট্রি বা হায়ারার্কিক্যাল কাঠামো এবং চিত্র-২ হচ্ছে সিকুয়েন্স সাইট স্ট্রাকচার। এর মধ্যে হায়ারার্কিক্যাল কাঠামো ব্যবহার অধিক সুবিধাজনক যা নিচে বর্ণনা করা হলো—

একটি ওয়েব সাইটে তথ্য উপস্থাপন করার সবচেয়ে উত্তম পদ্ধতি হলো ট্রি বা হায়ারার্কিক্যাল পদ্ধতি। এ স্ট্রাকচারে ওয়েবপেজ গুলো এক

বা একাধিক লেভেল পর্যন্ত সংরক্ষণ করা হয়। ট্রি স্ট্রাকচারের প্রথম পেইজকে হোম পেইজ বা রুট নোড বলা হয়। এ ধরনের স্ট্রাকচার একজন ব্যবহারকারী সহজে বুঝতে পারে।
হায়ারার্কিক্যাল পদ্ধতিতে ওয়েবসাইটের বিভিন্ন শাখাগুলোকে আলাদাভাবে সংযুক্ত করা হয়ে থাকে। এতে করে ওয়েবসাইটের ভিজিটররা সহজেই বুঝতে পারে কোন অংশে তার প্রয়োজনীয় তথ্যগুলো রয়েছে।
তথ্য সহজে খুঁজে বের করা যায় বলে বড় বড় প্রতিষ্ঠান বা কর্পোরেট লেভেল ওয়েবসাইট ডিজাইনের ক্ষেত্রে ট্রি স্ট্রাকচার ব্যবহার করে।

প্রশ্ন ▶ ৯ করিমনগর মাদ্রাসা ওয়েবসাইটে অধ্যক্ষ ও শিক্ষকমণ্ডলীর ছবি ছাড়া তালিকা দেয়া আছে। সম্প্রতি শিক্ষা মন্ত্রণালয়ের চাহিদা মোতাবেক অধ্যক্ষ মহোদয় ছবিসহ ওয়েবসাইট পাবলিশ করার জন্য ICT শিক্ষককে বললে, তিনি জানালেন বর্তমান অবস্থায় মাদ্রাসার ওয়েবসাইটে ছবি আপলোড করা সম্ভব নয়। উক্ত সমস্যা সমাধানের জন্য অধ্যক্ষ মহোদয় ICT শিক্ষককে বিশেষজ্ঞের পরামর্শ নেয়ার জন্য নির্দেশ দিলেন। *[মাদ্রাসা বোর্ড ২০১৭]*

ক. ক্লায়েন্ট সার্ভার কী? ১
খ. "টেস্টিং ও ডিবাগিং এক নয়।"— বর্ণনা করো। ২
গ. উদ্দীপকের আলোকে মাদ্রাসার ওয়েবসাইটটির বর্তমান অবস্থা বর্ণনা করো। ৩
ঘ. সমস্যা সমাধানে বিশেষজ্ঞের মতামত কীরূপ হতে পারে— পরামর্শ দাও। ৪

৯ নং প্রশ্নের উত্তর

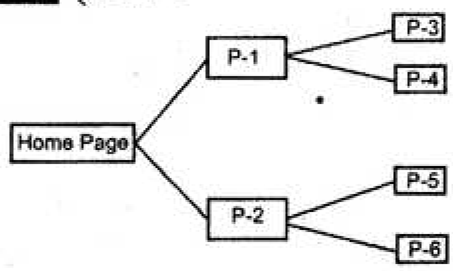
ক কেন্দ্রিয়ভাবে ডেটা স্টোর, নিরাপত্তা নিশ্চিত করা, বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশন চালানো এবং নেটওয়ার্ক চালানোর একটি উপযুক্ত নেটওয়ার্ক হলো— ক্লায়েন্ট সার্ভার নেটওয়ার্ক।

খ টেস্টিং ও ডিবাগিং এক নয়। কারণ— টেস্টিং হচ্ছে কোনো প্রোগ্রাম কোডিং সম্পন্ন করার পর প্রোগ্রামটির যে ধরনের আউটপুট বা ফলাফল হওয়া উচিৎ তা ঠিকমতো আসছে কিনা বা রান করছে কিনা তা যাচাই করা। অপরদিকে প্রোগ্রাম যে কোনো ভুল চিহ্নিত করে বাগ (Bug) করে ডিবাগ (Debug) করা।

গ উদ্দীপকের মাদ্রাসার ওয়েবসাইটে যেহেতু অধ্যক্ষ মহোদয়ের ছবি করা সম্ভব নয়, বিধায় বর্তমানে ওয়েবসাইটটি স্ট্যাটিক অবস্থায় রয়েছে। অর্থাৎ এটি একটি স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট। যে সকল ওয়েব সাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরবর্তন করা যায় না, তাকে স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট বলে। এ ধরনের ওয়েব পেইজ বা ওয়েব সাইট শুধুমাত্র HTML ভাষা দিয়ে তৈরি হয়। ফলে ব্যবহারকারী নির্দিষ্ট কনটেন্ট ব্যতিত অন্য কোনো কিছু যেমন— ছবি, প্রোফাইল, অডিও এবং ভিডিও আপলোড করতে পারে না। কোনো রকম ডেটাবেজের সংযোগ থাকে না। তাই শিক্ষা মন্ত্রণালয়ের চাহিদা মোতাবেক অধ্যক্ষ মহোদয়ের ছবি আইসিটি শিক্ষক আপলোড করতে পারেনি।

ঘ উদ্দীপকের সমস্যা সমাধানে বিশেষজ্ঞের মতামত ডাইনামিক ওয়েব সাইট হতে পারে কেননা যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় তাকে ডাইনামিক ওয়েব সাইট বলে। ডাইনামিক ওয়েব সাইট তৈরির জন্য HTML ভাষার সাথে স্ক্রিপ্টিং ভাষা যেমন— পিএইচপি, এএসপি, ভাষা এবং এর সাথে ডেটাবেজ প্রয়োজন। এ ধরনের ওয়েবসাইটে পরিবর্তনশীল তথ্য বা ইন্টারঅ্যাকটিভ ওয়েব পেইজ থাকে। রান টাইমের সময় পেইজের ডিজাইন বা কনটেন্ট পরিবর্তন হতে পারে এবং ব্যবহারকারী যেকোনো সময় ছবি সংযোজন, বিয়োজন ও তথ্য হালনাগাত করতে পারে। ফলে প্রতিষ্ঠানের চাহিদা মোতাবেক সংযোজন ও সংশোধন করতে পারবে।

প্রশ্ন ▶ ১০ দৃশ্যকল্প-১



[চ. বো. ২০১৬]

দৃশ্যকল্প-২
শুভ ওয়েভপেজ তৈরির প্রশিক্ষণ নেয়। সে নিজের পরিচয় ও ছবি সম্বলিত একটি ওয়েবপেজ তৈরি করে তা ব্রাউজারে রান করে নিজের কম্পিউটারে দেখে। সে তার ওয়েবপেজটিকে আরও তথ্য সমৃদ্ধ করে Shouvo.net নামে চালু করার সিদ্ধান্ত নেয়। শুভ তার বন্ধু রাহুলকে এই কথা বললে সে বলে, "আজ রাতেই ইন্টারনেটে তোমার ওয়েবপেজ দেখব"। জবাবে শুভ বলে, "এখনই দেখতে পাবে না। আমাকে আরও কিছু পাবলিশিং এর কাজ করতে হবে।"

ক. ওয়েব সাইট কী? ১
খ. ওয়েবপেজের সাথে ব্রাউজারের সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর। ২
গ. দৃশ্যকল্প-১ এ ওয়েব সাইটের কাঠামোটি ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এ শুভ'র উক্তির যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়েবসাইট হচ্ছে ইন্টারনেটের সাথে যথাযথভাবে সংযুক্ত কোনো কম্পিউটারের বরাদ্দকৃত স্পেস বা লোকেশন যাতে এক বা একাধিক ওয়েবপেজ সংরক্ষণ করে রাখা যায় তাই হলো ওয়েবসাইট।

খ ব্রাউজার হচ্ছে এক ধরনের সফটওয়্যার যা ওয়েবে কোনো তথ্য দেখার জন্য ব্যবহার করা হয়। ওয়েবপেজের সাথে ব্রাউজারের সম্পর্ক রয়েছে কারণ একটি ওয়েবপেজের সকল বিষয়বস্তু ব্যবহারকারীর নিকট বিভিন্ন আঙ্গিকে তুলে ধরার জন্য ব্রাউজার প্রয়োজন। ওয়েব ব্রাউজার একজন ব্যবহারকারীকে দ্রুত এবং সহজে ওয়েবপেইজের সাথে তথ্য আদান-প্রদানে সাহায্য করে। জনপ্রিয় কয়েকটি ব্রাউজারের নাম হলো : মজিলা ফায়ারফক্স, গুগলক্রোম, সাফারি, ওপেরা।

গ দৃশ্যকল্প-১ এ ওয়েবসাইটের কাঠামোটি নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-
একটি ওয়েব সাইটের পেইজগুলো কীভাবে সাজানো থাকবে বা পরস্পর লিংক করা থাকবে তাই হলো ওয়েব সাইটের কাঠামো বা স্ট্রাকচার। ওয়েবসাইটের স্ট্রাকচারে ওয়েব পেইজগুলো হাইপারলিংকের মাধ্যমে একটি পেইজ অন্য এক বা একাধিক পেজের সাথে সংযুক্ত থাকে।
উদ্দীপকের ওয়েবসাইটের কাঠামোটি মূলত তিনভাগে ভাগ করা। যথা-

১. **হোম পেইজ (Home Page):** যে কোনো ওয়েবপেজের প্রথম পৃষ্ঠাকেই বলা হয় হোম পেইজ। হোম পেইজ হলো কোনো প্রতিষ্ঠান বা ব্যক্তির নিজস্ব ওয়েব পেইজ। হোম পেইজকে ব্রাউজার শুরুতে লোড করে।
হোম পেইজ হচ্ছে এক ধরনের ইনডেক্স বা সূচি। হোম পেইজ এর মাধ্যমে ওয়েবে তথ্য পাবলিশ করা হয় এবং হোম পেইজটিই হচ্ছে ওয়েবে প্রবেশের মূল প্লাটফর্ম। হোম পেজের সাথে মূলধারার পেজের লিঙ্ক দেয়া থাকে।
২. **মূল ধারার পেইজ (Main Sections):** হোম পেজের লিঙ্ক থেকে মূল ধারার পেইজগুলোতে ব্যবহারকারী যাবে নির্দিষ্ট তথ্যের জন্য। নির্দিষ্ট বিষয় সম্পর্কে সকল তথ্য সংবলিত উপধারার পেজের লিঙ্ক থাকা প্রয়োজন। উদ্দীপকে P-1 ও P-2 হচ্ছে মূল ধারার পেইজ।
৩. **উপ-ধারার পেইজ (Subsections):** নির্দিষ্ট বিষয় সম্পর্কে সকল তথ্য উপধারার পেজে থাকতে হবে। উপধারার পেইজগুলো থেকেও সম্পন্ন ওয়েবসাইটে যাওয়ার সহজ লিংক থাকতে হয়। উদ্দীপকে P-3, P-4, P-5, P-6 হচ্ছে উপধারার পেইজ।

ঘ উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-২ এ শুভর উক্তির যৌক্তিকতা নিচে বিশ্লেষণ করা হলো–

যেকোন ওয়েবসাইট ইন্টারনেটে দেখার জন্য কয়েকটি ধাপ অনুসরণ করতে হয়। শুভ সেই ধাপগুলো অনুসরণ করার কথা বলেছে। ওয়েব পাবলিশিং বা অনলাইন পাবলিশিং হলো ইন্টারনেটে কনটেন্ট বা বিষয়বস্তু পাবলিশ বা প্রকাশ করার একটি প্রক্রিয়া। অর্থাৎ তৈরিকৃত ওয়েবসাইট ইন্টারনেটে পাবলিশ বা প্রকাশ করাকেই বলা হয় ওয়েবসাইট পাবলিশিং।

শুভর ওয়েবসাইটটি ইন্টারনেটে পাবলিশ করার ধাপগুলো নিম্নরূপ -

i. **প্রথমে একটি ডোমেন নেম রেজিস্ট্রেশন করতে হবে:** প্রতিটি সাইটের যে স্বতন্ত্র নাম থাকে তাকে ডোমেইন নেম বলে। ইন্টারনেটে নির্দিষ্ট কোনো রিসোর্স বা সংস্থান চিহ্নিত করার জন্য বিশেষ নাম ব্যবহার করা হয় যা ডোমেইন নেম হিসেবে পরিচিত। ডোমেইন বিক্রয় এবং অনুমোদনকারী একমাত্র বৈধ প্রতিষ্ঠান হলো Internet Corporation for Assigned Names and Numbers কর্তৃপক্ষ। উক্ত প্রতিষ্ঠানের মাধ্যমে নির্দিষ্ট ফি এর বিনিময়ে ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন করা হয়।

ii. **ওয়েবপেজটি নির্ভরযোগ্য কোন সার্ভারে ভাড়ার বিনিময়ে রাখতে হবে:** ইন্টারনেটে ওয়েবপেজটি যে সার্ভারে রাখা হবে তার জন্য একটি ঠিকানা থাকে। এটিকে ইউআরএল (URL– Uniform Resource Locator) বা ওয়েব অ্যাড্রেস বলে। ওয়েবে একজনের জন্য যে নাম থাকবে তা অন্য আর কারো জন্য থাকতে পারবে না।

iii. **ওয়েবপেজটি আরো বেশি প্রচারমুখী করার জন্য সার্চ ইঞ্জিনে সাবমিশন করতে হবে:** বিভিন্ন সার্চ ইঞ্জিনে ওয়েবসাইটির লিংক স্থাপন করতে হবে। ফলে বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে ওয়েব ব্রাউজারের মাধ্যমে ওয়েবসাইটটি ভ্রমণ করা যাবে।

প্রশ্ন ▶ ১১ আলোর সোপান বিদ্যালয় কর্তৃপক্ষ একটি ওয়েবসাইট তৈরির কথা ভাবছে। হোম পেজে "Campus.JPG" নামক একটি ছবি, Information Technology, Physical Science এবং Biological Science শাখাগুলির ক্রমানুবর্তী তালিকা এবং "Notice Board" নামক একটি লিংক থাকবে। কর্তৃপক্ষ একটি সফটওয়্যার ফার্মের তিনজন বিশেষজ্ঞকে ডাকলেন। বিশেষজ্ঞ দল দুই ধরনের সমাধান দিলেন। প্রথম পদ্ধতিতে খরচ কম কিন্তু নিয়মিত ডেটা আপডেট করতে সমস্যা হবে। দ্বিতীয় পদ্ধতিতে খরচ বেশি কিন্তু নিয়মিত ডেটা আপডেট করা যাবে। *[রা. বো. ২০১৬]*

ক. Tag কী? ১

খ. "www.mangoinfo.com"– ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত হোম পেইজ তৈরির জন্য HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. বিশেষজ্ঞ দলের সমাধানদ্বয়ের মধ্যে কোনটি আলোর সোপান বিদ্যালয়ের জন্য উত্তম? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ট্যাগ হলো "< >" ব্রাকেটের মধ্যে অবস্থিত সুনির্দিষ্ট কোনো নির্দেশের সাংকেতিক চিহ্ন বা শব্দকে (tag) ট্যাগ বলা হয়।

খ "www.mangoinfo.com"- একটি কোম্পানির ওয়েব অ্যাড্রেস। ওয়েব অ্যাড্রেসকে ডোমেইন নেম নামে অবহিত করা হয়। ডোমেইন নেম এমন একটি সার্ভার কম্পিউটার যা ইন্টারনেটের সাথে যুক্ত থাকে। এই নাম ব্যবহার করে কোম্পানির ওয়েবসাইট খুঁজে পাবে। একটি ডোমেইনের 2 বা ততোধিক অংশ থাকে। প্রতিটি অংশকে (ডট) দ্বারা ভাগ করা হয়। অর্থাৎ



গ উদ্দীপকের "আলোর সোপান" বিদ্যালয়ের কর্তৃপক্ষের ওয়েবসাইট তৈরির লক্ষ্যে উল্লিখিত তথ্য সংবলিত হোমপেজ তৈরির জন্য নিম্নে HTML কোড লেখা হলো :

```
<html>
<head> <title> Alor Sopan School </title> </head>
<body>
<img src = "campus.JPG"/> <br>
<OL>
<Li> Information Technology </Li>
<Li> Physical Science </Li>
<Li> Biological Science </Li>
</br>
<Li> <a href = "#" > Notice Board </a> </Li>
</OL>
</body>
</htmL>
```

ঘ বিশেষজ্ঞ দলের সমাধানদ্বয়ের মধ্যে দ্বিতীয় পদ্ধতিটি "আলোর সোপান" বিদ্যালয়ের জন্য উত্তম। বিশ্লেষণমূলক মতামত প্রদান করা হলো– উদ্দীপকের ওয়েবসাইট তৈরির দ্বিতীয় পদ্ধতিকে ডাইনামিক ওয়েবসাইট বলা হয়। যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় তাকে ডাইনামিক (Dynamic) ওয়েবসাইট বলা হয়। এ ধরনের সাইট তৈরি করার জন্য HTMLভাষার সাথে স্ক্রিপ্টিং ভাষা যেমন- PHP, ASP, JSP, Javascript, ও ডেটাবেজ এর জন্য MYSQL প্রয়োজন হয়। ব্যবহারকারীর চাহিদা অনুযায়ী পরিবর্তনশীল তথ্য সমৃদ্ধ ওয়েবপেজ রাখাসহ বিষয়বস্তু দ্রুত আপডেট করা যায়। তাছাড়া সময়ের প্রয়োজন মাফিক এর চাহিদা অনেক বেশি হওয়ায় এর ব্যবহার দিন দিন বৃদ্ধি পাচ্ছে।

অপরদিকে, যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় না, তাকে স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট বলে। এটি শুধুমাত্র HTML ও CSS ভাষা দিয়ে তৈরি হওয়ায় কোনো ধরনের ওয়েবপেজের Content ডেটা চিত্র পরিবর্তন সহ আপডেট, আপলোড ও ডাউনলোড করা যায় না। ডেটাবেজের সাথে সংযোগ দেওয়া যায় না বলে এর চাহিদা বর্তমানে সময়ে কম ব্যবহৃত হয়।

সুতরাং উপযুক্ত মতামত বিশ্লেষণ করলে সহজে বলা যায় যে, আলোর সোপান বিদ্যালয়ের জন্য দ্বিতীয় পদ্ধতিটিই যথাযথ উপযুক্ত।

প্রশ্ন ▶ ১২ উচ্চ মাধ্যমিকের শিক্ষার্থীদের দুইটি গ্রুপে ভাগ করে কলেজের নিজস্ব ওয়েবসাইট তৈরির জন্য বলা হল। প্রথম গ্রুপ HTML, CSS ইত্যাদি ব্যবহার করে ওয়েবসাইটটি প্রস্তুত করে। দ্বিতীয় গ্রুপ CSS, Mysql, Php ইত্যাদি ব্যবহার করে তাদের ওয়েবসাইট তৈরি করে। বিচারকমন্ডলী ২য় গ্রুপের ওয়েবসাইটটি কলেজের জন্য পছন্দ করেন। ICT শিক্ষক কলেজের ওয়েবসাইটটির হোম পেজের Ministry of education লেখাটির সাথে www.moedu.gov.bd ওয়েব অ্যাড্রেসটি যুক্ত করেন। *[দি. বো. ২০১৬]*

ক. আইপি অ্যাড্রেস কী? ১

খ. <img> বুঝিয়ে লেখ। ২

গ. উদ্দীপকের ICT শিক্ষকের গৃহীত কার্যক্রমের সংশ্লিষ্ট কোড ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. বিচারকেরা কোন যৌক্তিকতায় ২য় গ্রুপের ওয়েবসাইটটি পছন্দ করেন? ব্যাখ্যা কর। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটের প্রত্যেকটি কম্পিউটারের জন্য আলাদা একটি পরিচয় বা আইডেন্টিটি থাকে যা আইপি অ্যাড্রেস নামে পরিচিত।

খ <img> হলো HTML এ ব্যবহৃত একধরনের ট্যাগ। সাধারণত HTML ট্যাগ ব্যবহার করে ওয়েবপেজে ইমেজ যুক্ত করার জন্য <img> ট্যাগ ব্যবহৃত হয়।

<img> ট্যাগ এর দুটি অ্যাট্রিবিউট হলো- src এবং alt। <img> ট্যাগটি এম্পটি অর্থাৎ এটি কেবল অ্যাট্রিবিউট বহন করে এবং এর কোনো ক্লোজিং ট্যাগ নেই। পেইজে কোনো ইমেজ প্রদর্শন করতে চাইলে <img> ট্যাগ এর সাথে src অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করতে হবে। src এর অর্থ হলো source।

গ উদ্দীপকের ICT শিক্ষকের গৃহীত কার্যক্রমের সংশ্লিষ্ট কোড ব্যাখা করা হলো–

```
<html>
<head> <title> College Name </title> < /head>
<body>
<p> <a href = " www. moedu.gov. bd">Ministry of education </a>
</p>
</body>
</html>
```

ঘ ২য় গ্রুপের ওয়েবসাইটটি পরিবর্তিত তথ্য প্রদর্শন করে বিধায় বিচারকেরা উক্ত ওয়েবসাইটটি পছন্দ করেছেন।

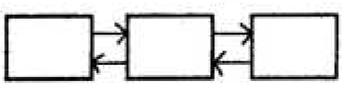
উদ্দীপকের তথ্য অনুযায়ী ২য় গ্রুপের ওয়েবসাইটটি হচ্ছে ডাইনামিক ওয়েবসাইট যেখানে তথ্য ধারনের জন্য ডেটাবেজ বিদ্যমান থাকে।

একটি শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানে সকল শিক্ষার্থীর তথ্য রাখার জন্য ডেটাবেজ প্রয়োজন। ২য় গ্রুপের ওয়েবসাইটটি ডাইনামিক হওয়ায় সব সময় আপডেট তথ্য প্রদর্শন করবে এবং উক্ত পেজের কনটেন্ট রান টাইমে পরিবর্তিত হবে। রান টাইমে কনটেন্ট পরিবর্তন হওয়ার কারণে উক্ত প্রতিষ্ঠানের অনলাইন এক্সাম ওয়েবসাইটের মাধ্যমে তথ্য প্রদর্শন করতে পারে যা একটি শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানের জন্য সহায়ক এবং ১ম গ্রুপের তৈরিকৃত ওয়েবপেজ দ্বারা এই ধরনের কাজ সম্ভব নয়।

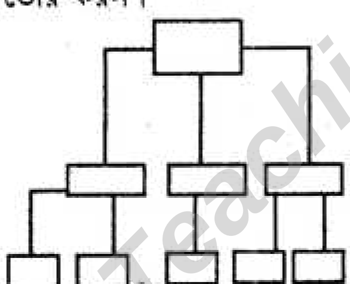
১ম গ্রুপের প্রস্তুতকৃত ওয়েব সাইটের তুলনায় ২য় গ্রুপের ওয়েবসাইটে পরিবর্তনশীল তথ্য বা ইন্টার অ্যাকটিভ ওয়েব পেইজ থাকে।

এছাড়া উক্ত ওয়েবসাইটটিতে সার্ভার অ্যাপ্লিকেশন ব্যবহার করে কনটেন্ট পেইজ পরিবর্তন করা যায় বিধায় বার বার সার্ভারে আপলোড করার প্রয়োজন হয় না। ফলে বিচারকেরা ২য় গ্রুপের ওয়েবসাইটটি পছন্দ করেছেন।

প্রশ্ন ▶১৩ আইসিটি শিক্ষক আসমা ম্যাডাম ওয়েবপেইজ তৈরির জন্য শিক্ষার্থীদের নিচের চিত্রের মতো ওয়েবপেইজ কাঠামোর পরামর্শ দিলেন। শিক্ষার্থীদের মধ্যে অহনা চিত্র-১ এবং অরিত্র চিত্র-২ নং কাঠামো বেছে নিয়ে ওয়েবপেইজ তৈরি করল।



চিত্র-১



চিত্র-২

[কু. বো. ২০১৬]

ক. হোমপেইজ কী? ১

খ. ওয়েবপেইজ ডিজাইনে HTML এর গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ২

গ. অহনার ওয়েবপেইজ স্ট্রাকচারটি শনাক্ত করে ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে স্ট্রাকচার দুটির মধ্যে অরিত্র'র স্ট্রাকচারটি স্বাচ্ছন্দ্যে ব্যবহার করা যায়– বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক হোমপেইজ হচ্ছে একটি ওয়েবপেজের কেন্দ্রিয় বা মূল অংশ যা কোনো ওয়েবসাইটে প্রবেশ করলে সর্বপ্রথম প্রদর্শিত হয়।

খ ওয়েবপেইজ ডিজাইনে HTML এর গুরুত্ব অপরিসীম। Hyper Text Mark-up Laguage এর সংক্ষিপ্ত রূপ হলো HTML যা world wide web (www) ব্রাউজারে তথ্য প্রদর্শন বা ওয়েব পেইজে তথ্য উপস্থাপন ও ফরম্যাট করতে প্রোগ্রামারগণ ব্যবহার করেন। ওয়েবপেজে টেক্সট, অডিও, ভিডিও, গ্রাফিক্স বা অ্যানিমেশনকে সুন্দরভাবে সাজাতে ও ফরম্যাট করতে এই ভাষা ব্যবহৃত হয়। HTML ফাইল সাধারণত webpage নামে পরিচিত। মূলত এটি ডকুমেন্টের স্ট্রাকচার নির্দেশ করে। ব্রাউজার কীভাবে বিভিন্ন অংশকে প্রদর্শন করবে তা HTML এর উপর নির্ভর। তাই বলা যায় যে, ওয়েবপেইজ ডিজাইনে HTML এর গুরুত্ব অপরিসীম।

গ অহনার ওয়েবপেইজ স্ট্রাকচারটি হচ্ছে সিকুয়েন্স সাইট স্ট্রাকচার। সিকুয়েন্স সাইট স্ট্রাকচার হলো ওয়েব সাইট ডিজাইন স্ট্রাকচারের মধ্যে সবচেয়ে সহজ। এধরনের স্ট্রাকচারে ওয়েব পেজের তথ্যগুলো সারিবদ্ধভাবে একটির পর একটি লিংক করা থাকে।

সিকুয়েন্স স্ট্রাকচার সাইটে সিকুয়েন্স ওর্ডার বা লজিক্যাল সিকুয়েন্স অনুসারে সংরক্ষণ করা হয় যা আলফাবেটিক বা ইনডেক্স অনুসারে ডেটা প্রদর্শন করে। যেমন- বই, ম্যাগাজিন ইত্যাদি সিকুয়েন্স স্ট্রাকচারে ওয়েব সাইট তৈরি করা হয়। এই স্ট্রেইট লিনিয়ার স্ট্রাকচার ওয়েব পেইজগুলো একটির পর একটি লিংক করা থাকে। এতে সাহায্যকারী আলাদা কোনো পেইজ সংযুক্ত করা হয়নি।

ঘ উদ্দীপকে দুইটি স্ট্রাকচার দ্বয়ের মধ্যে অরিত্র'র বেছে নেওয়া ট্রি বা হায়ারার্কিক্যাল সাইট স্ট্রাকচারটি স্বাচ্ছন্দ্যে ব্যবহার করা যায়।

একটি ওয়েব সাইটে তথ্য উপস্থাপন করার সবচেয়ে উত্তম পদ্ধতি হলো ট্রি বা হায়ারার্কিক্যাল পদ্ধতি। এ স্ট্রাকচারে ওয়েবপেজ গুলো এক বা একাধিক লেভেল পর্যন্ত সংরক্ষণ করা হয়। ট্রি স্ট্রাকচারের প্রথম পেইজকে হোম পেইজ বা রুট নোড বলা হয়। এ ধরনের স্ট্রাকচার একজন ব্যবহারকারী সহজে বুঝতে পারে কোন অংশে তার প্রয়োজনীয় তথ্যগুলো রয়েছে। বড় বড় প্রতিষ্ঠান বা কর্পোরেট লেভেল ওয়েবসাইট ডিজাইনের ক্ষেত্রে ট্রি স্ট্রাকচার ব্যবহার করে।

ট্রি স্ট্রাকচার সাইট দুই ধরনের হয়ে থাকে। যথা-

১. সরল হাব স্ট্রাকচার (simple hub structure)

২. জটিল হায়ারার্কিক্যাল স্ট্রাকচার (More complex hierarchy)

তবে অরিত্র'র পছন্দকৃত স্ট্রাকচারটি হচ্ছে জটিল হায়ারার্কিক্যাল স্ট্রাকচার। জটিল হায়ারার্কিক্যাল স্ট্রাকচারে হোম পেজের পরে একাধিক লেভেল পর্যন্ত ওয়েবপেজ লিংক করা থাকে, ফলে ব্যবহারকারী সহজে বুঝতে পারে যে, পরবর্তী নির্দেশনায় কি রয়েছে। এ স্ট্রাকচারকে বহুস্তর (Multi tired hierarchy) স্ট্রাকচারও বলা হয়।

প্রশ্ন ▶১৪ বর্তমানে 'X' কলেজ তাদের কার্যক্রম সুষ্ঠুভাবে পরিচালনার জন্য Website তৈরির সিদ্ধান্ত গ্রহণ করেছে। এইজন্য শুধুমাত্র html ব্যবহার করে শিক্ষার্থীদের নাম, পিতার নাম, জন্ম তারিখ, রোল নম্বর ও সেকশন ফিল্ড সংযুক্ত করে Student's information নামক টেবিল তৈরি করে। তবে সরকারও বর্তমানে সকল স্কুল কলেজের হালনাগাদ তথ্য উপস্থাপনের জন্য ওয়েবসাইট তৈরি করার নির্দেশ দিয়েছেন।

[সি. বো. ২০১৬]

ক. ডোমেন নাম কী? ১

খ. যে প্রযুক্তি ঝুঁকিপূর্ণ কাজকে সহজ করেছে তা ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিলটি ডিজাইনের জন্য প্রয়োজনীয় HTML কোড লেখ। ৩

ঘ. কর্তৃপক্ষের গৃহীত ব্যবস্থায় সরকারের নির্দেশ পুরোপুরি বাস্তবায়ন করতে হলে যা যা করণীয় বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডোমেইন নেম বা DNS হচ্ছে আইপি অ্যাড্রেসের একটি আলফানিউমেরিক ক্যারেক্টার বা নাম্বার সম্বলিত ঠিকানা।

খ যে প্রযুক্তি ঝুঁকিপূর্ণ কাজকে সহজ করেছে তা হলো ভার্চুয়াল রিয়েলিটি। ভার্চুয়াল রিয়েলিটি হলো সেই প্রযুক্তি যা ত্রিমাত্রিক বিশ্ব সৃষ্টি করে এবং যার দৃশ্যমানতা বাহক জীবন্ত। প্রকৃত অর্থে বাস্তব নয় কিন্তু বাস্তবের চেতনা উদ্রেককারী যোগান নির্ভর কল্পনাকে ভার্চুয়াল রিয়েলিটি বা অনুভবে বাস্তবতা বলে। যেকোনো মানুষ বাস্তবে নয় ত্রিমাত্রিক গ্রাফিক্স প্রযুক্তির মাধ্যমে অবাস্তব জিনিসের বাস্তব অভিজ্ঞতা অর্জন করেছে।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটির মাধ্যমে যেকোনো দৃশ্য দেখা ও শোনা যায়। হাতের সাথে সংযুক্ত গ্লোবস দ্বারা প্রয়োজনীয় কোন কমান্ড বা নির্দেশ দেওয়া হয় এবং সঙ্গে প্রয়োজনীয় দৃশ্যের অবতারণা এবং কোন নির্দিষ্ট কাজের নির্দেশ বাস্তবায়ন করে ব্যবহারকারীকে অনুভবের এক অন্য পৃথিবীতে নিয়ে যায়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিলটি ডিজাইনের জন্য ব্যবহৃত কোড নিচে ব্যাখা করা হলো–

```
<html>
<head> <tittle> college 'x' </title> </head>
<body>
< table>
<caption> student information </ caption>
<tr>
<th> student Name </ th>
<th> Father Name </ th>
<th> Date of Birth </ th>
<th> Roll Number < / th>
<th> Section < / th>
</ tr>
</ table>
</ body>
< / html>
```

ঘ উদ্দীপকে কর্তৃপক্ষের গৃহীত ব্যবস্থায় সরকারের নির্দেশ পুরোপুরি বাস্তবায়ন করতে হলে চারটি ধাপ অনুসরণ করতে হবে যা ওয়েব পাবলিশিং নামে পরিচিত।

ওয়েব পাবলিশিং বা অনলাইন পাবলিশিং হলো ইন্টারনেটে কনটেন্ট বা বিষয়বস্তু পাবলিশ বা প্রকাশ করার একটি প্রক্রিয়া। অর্থাৎ নির্মাণকৃত ওয়েব সাইট ইন্টারনেটে পাবলিশ বা প্রকাশ করাকেই বলা হয় ওয়েবসাইট পাবলিশিং।

ইন্টারনেটে একটি ওয়েবপেইজ পাবলিশ করার ধাপগুলো নিম্নরূপ -

i. **প্রথমে একটি ডোমেন নেম রেজিস্ট্রেশন করতে হবে:** প্রতিটি সাইটের যে স্বতন্ত্র নাম থাকে তাকে ডোমেইন নেম বলে। ইন্টারনেটে নির্দিষ্ট কোনো রিসোর্স বা সংস্থান চিহ্নিত করার জন্য বিশেষ নাম ব্যবহার করা হয় যা ডোমেইন নেম হিসেবে পরিচিত। ডোমেইন বিক্রয় এবং অনুমোদনকারী একমাত্র বৈধ প্রতিষ্ঠান হলো Internet Corporation for Assigned Names and Numbers কর্তৃপক্ষ। উক্ত প্রতিষ্ঠানের মাধ্যমে নির্দিষ্ট ফি এর বিনিময়ে ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন করতে হবে।

ii. **ওয়েবপেজ ডিজাইন করতে হবে:** সাধারণত ব্যানার, গ্রাফিক্স ডিজাইন, ফ্রেম, কোডিং ও ডেটাবেজ হ্যান্ডিলিং, টেক্সট, ইমেজ, অ্যানিমেশন, অডিও, ভিডিও, টেস্টিং ও ডিবাগিং, অ্যাড্রেস, হাইপারলিংক বা ন্যাভিগেশনাল টুল ইত্যাদি এর মাধ্যমে ওয়েবপেজ ডিজাইন করতে হবে। এক্ষেত্রে website প্রস্তুতকারী কোনো software from বা একজন ভালো Web programmer এর মাধ্যমে Website design করতে হবে।

iii. **ওয়েবপেজটি নির্ভরযোগ্য কোনো সার্ভারে ভাড়ার বিনিময়ে রাখতে হবে:** ইন্টারনেটে ওয়েবপেজটি যে সার্ভারে রাখা হবে তার জন্য একটি ঠিকানা থাকে। এটিকে ইউআরএল বা ওয়েব অ্যাড্রেস বলে। ওয়েবে একজনের জন্য যে নাম থাকবে তা অন্য আর কারো জন্য থাকতে পারবে না।

iv. **ওয়েবপেজটি আরো বেশি প্রচারমুখী করার জন্য সার্চ ইঞ্জিনে সাবমিশন করতে হবে:** বিভিন্ন সার্চ ইঞ্জিনে কলেজের ওয়েবসাইটির লিংক স্থাপন করতে হবে। ফলে বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে ওয়েব ব্রাউজারের মাধ্যমে কলেজের ওয়েবসাইটটি ভ্রমণ করা যাবে।

প্রশ্ন ▶ ১৫

<u>This is my home page</u>
Bangladesh is a land of rivers and canals.

/য. বো. ২০১৬/

ক. সার্চ ইঞ্জিন কী? ১

খ. ডোমেইন নেইম এ www থাকে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের অনুচ্ছেদটি ওয়েবে প্রকাশের প্রয়োজনীয় ট্যাগসমূহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে অনুচ্ছেদটি বাংলায় তৈরি করার করণীয় বিষয়সমূহ সংক্ষেপে আলোচনা কর। ৪

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সার্চ ইঞ্জিন হলো এমন এক ধরনের টুলস যার সাহায্যে ইন্টারনেটের অজস্র ওয়েব সার্ভার থেকে সহজেই যেকোনো তথ্য খুঁজে বের করা যায়।

খ ডোমেইন নেইম এ www থাকে কারণ www বা world wide web হচ্ছে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের সার্ভারে রাখা পরস্পরের সংযোগযোগ্য webpage যা ইন্টারনেটের মাধ্যমে ওয়েব ব্রাউজার সফটওয়্যার ব্যবহার করে দেখা যায়।

এছাড়া ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব হচ্ছে ব্যবহারকারীর গ্রহণ উপযোগী হিসেবে উপস্থাপনের কাঠামো এবং পরস্পরের সাথে সম্পর্কযুক্ত শত শত সার্ভারের শ্রেণীবন্ধগত রূপ।

গ উদ্দীপকের অনুচ্ছেদটি ওয়েবে প্রকাশের প্রয়োজনীয় ট্যাগ সমূহ সহ সংশ্লিষ্ট কোড নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

```
<html>
<body>
<b> <u> This is my home page </u> </b> <br/>
Bangladesh is a land of rivers and canals.
</body>
    </html>
```

উক্ত কোডে ব্যবহৃত বিভিন্ন ট্যাগ নিচে আলোচনা করা হলো-

1. HTML ট্যাগ- প্রত্যেক HTML ডকুমেন্টে অবশ্যই ফাইলের শুরুতে <html> ট্যাগ এবং ফাইলের শেষে </html> ট্যাগ ব্যবহার করা হয়। অন্যান্য তথ্যগুলো এর ভেতরে থাকে।

2. BODY ট্যাগ- ওয়েবপেজে সকল ডকুমেন্ট প্রদর্শিত করার জন্য এই ডকুমেন্টগুলো <Body> ট্যাগের মধ্যে অন্তর্ভুক্ত করা হয়।

3. BOLD ট্যাগ- ওয়েবপেজে প্রদর্শিত নির্দিষ্ট ডকুমেন্টকে বোল্ড করতে এই <b> ট্যাগ ব্যবহার করা হয়েছে।

4. UNDERLINE ট্যাগ- ওয়েবপেজে প্রদর্শিত নির্দিষ্ট ডকুমেন্টকে আন্ডারলাইন করতে এই <u> ট্যাগ ব্যবহার করা হয়েছে।

5. BREAK ট্যাগ- HTML এ যেকোনো লাইনের মাঝখানে কোনো অংশকে ভেঙ্গে নতুন লাইন তৈরি করতে (ব্রেক) বা **
** ট্যাগ ব্যবহার করা হয়েছে।

ঘ উদ্দীপকের অনুচ্ছেদটি বাংলায় তৈরি করার জন্য দুই ধরনের করণীয় বিষয় রয়েছে যা নিচে আলোচনা করা হলো-

ক. এমএস ওয়ার্ডে টাইপ করা বাংলা লেখা ওয়েবসাইটে ব্যবহার করা-

১. এমএস ওয়ার্ডে স্ট্যান্ডার্ড টুলবার থেকে SutonnyMJ ফন্টটি সিলেক্ট করে কী-দ্বয় একত্রে চেপে "এইটা হচ্ছে আমার হোম পেইজ" লেখাটি টাইপ করে লেখাটি ব্লক করে টুলবারের কপি টুলে ক্লিক করি অথবা ctrl+c কী দ্বয় চাপি।

২. start > all > programs > Accessories > Notepad নির্দেশ দিয়ে নোটপ্যাডটি ওপেন করি।

৩. নোটপ্যাড উইন্ডোতে <font face= এর পর এমএস ওয়ার্ডে যে ফন্টে লেখাটি টাইপ করা হয়েছিল সে ফন্টটির নাম ইনভার্টেড কমার ভিতরে লিখতে হবে।

৪. Ctrl+v কী-দ্বয় চেপে কপি করা লেখাটি পেস্ট করার নির্দেশ দিতে হবে লাইনের শেষে ট্যাগ লিখতে হবে।

খ. ইউনিকোডে সরাসরি HTML ডকুমেন্টে টাইপ করে বাংলা লেখা- ইউনিকোডভিত্তিক সফটওয়্যার যেমন- অভ্র অথবা বিজয় বায়ান্নো ব্যবহার করে ইউনিকোডে সরাসরি ডকুমেন্টে টাইপ করে বাংলা লেখা যায়।

যেমন- বিজয় বায়ান্নো সফটওয়্যারটি ইন্সটল করা থাকলে বিজয় বায়ান্নো আইকনে ক্লিক করে প্রদর্শিত মেনু থেকে ইউনিকোড অপশনটি নির্বাচন করে টাইপ করলে বাংলায় টাইপ হবে।

প্রশ্ন ▶ ১৬ মোহন একটি ওয়েবসাইট ব্রাউজ করতে গিয়ে দেখে ওয়েবসাইটটির প্রতিটি পেজে যেতে হলেই বারবার হোম পেজে আসতে হয়। আর হোম পেইজটি নানা ধরনের নান্দনিক বিজ্ঞাপনে সাজানো যাতে করে সবাই আকৃষ্ট হয়। প্রথমবার ব্যবহার করতে গিয়ে সে কিছুটা সাচ্ছন্দবোধ করে। কিন্তু সে ওয়েবসাইটের একটি ছবি ব্রাউজ করতে গিয়ে দেখে পেইজটি লোড হতে বেশি সময় নেয়। তাছাড়া পেইজটি দেখা গেলেও সকল ছবি ব্রাউজার প্রদর্শন করতে পারছে না। এতে সে বিরক্ত হয়। *[ব. বো. ২০১৬]*

ক. এইচটিএমএল ট্যাগ কী? ১

খ. ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন করতে হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকের ওয়েবসাইটটির কাঠামো ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সমস্যা সমাধানে তোমার সুচিন্তিত মতামত দাও। ৪

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এইচটিএমএল ট্যাগ হলো এইচটিএমএল ডকুমেন্টের সাথে এমবেডেড কোডিং নির্দেশাবলি।

খ প্রথমে একটি ডোমেন নেম রেজিস্ট্রেশন করতে হয় কারণ প্রতিটি সাইটের একটি স্বতন্ত্র নাম থাকে তাকে ডোমেইন নেম বলে।

ইন্টারনেটে নির্দিষ্ট কোনো রিসোর্স বা সংস্থান চিহ্নিত করার জন্য বিশেষ নাম ব্যবহার করা হয় যা ডোমেইন নেম হিসেবে পরিচিত। ডোমেইন বিক্রয় এবং অনুমোদনকারী একমাত্র বৈধ প্রতিষ্ঠান হলো Internet Corporation for Assigned Names and Numbers কর্তৃপক্ষ। উক্ত প্রতিষ্ঠানের মাধ্যমে নির্দিষ্ট ফি এর বিনিময়ে ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন করা হয়।

গ উদ্দীপকের ওয়েবসাইটটির কাঠামো হচ্ছে সিকুয়েন্স সাইট স্ট্রাকচার যা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

সিকুয়েন্স সাইট স্ট্রাকচার (Sequence site structure)

সিকুয়েন্স সাইট স্ট্রাকচার হলো ওয়েব সাইট ডিজাইন স্ট্রাকচারের মধ্যে সবচেয়ে সহজ। এধরনের স্ট্রাকচারে ওয়েব পেজের তথ্যগুলো সারিবদ্ধভাবে একটির পর একটি লিংক করা থাকে।

সিকুয়েন্স স্ট্রাকচার সাইটে সিকুয়েন্স অর্ডার বা লজিক্যাল সিকুয়েন্স অনুসারে সংরক্ষণ করা হয় যা আলফাবেটিক বা ইনডেক্স অনুসারে ডেটা প্রদর্শন করে।

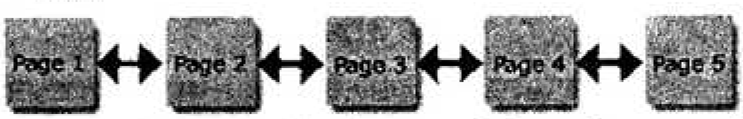
যেমন- বই, ম্যাগাজিন ইত্যাদি সিকুয়েন্স স্ট্রাকচারে ওয়েবসাইট তৈরি করা হয়।

→ সিকুয়েন্স স্ট্রাকচার **দুই ধরনের** হয়ে থাকে। যথা-

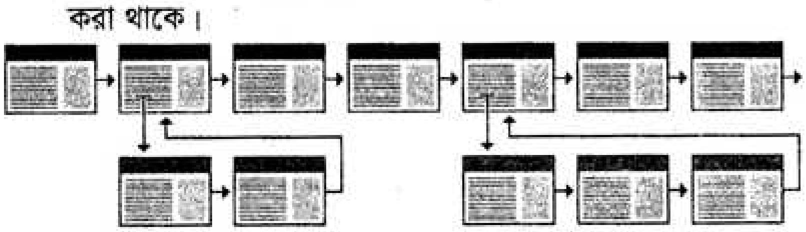
১. স্ট্রেইট লিনিয়ার সিকুয়েন্স সাইট স্ট্রাকচার

২. লিনিয়ার সিকুয়েন্স সাইট স্ট্রাকচার

১. **স্ট্রেইট লিনিয়ার সিকুয়েন্স সাইট স্ট্রাকচার:** স্ট্রেইট লিনিয়ার স্ট্রাকচার ওয়েব পেইজগুলো একটির পর একটি লিংক করা থাকে। এতে সাহায্যকারী আলাদা কোনো পেইজ সংযুক্ত করা হয়নি।



২. **লিনিয়ার সিকুয়েন্স সাইট স্ট্রাকচার:** লিনিয়ার সিকুয়েন্স সাইট স্ট্রাকচারেও একটির পর একটি পেইজ সিকুয়েন্স অনুসারে থাকে। তবে এ ক্ষেত্রে কিছু কিছু পেজের বর্ণনা অন্যান্য পেজে সংরক্ষণ করা থাকে।



ঘ উদ্দীপকের উল্লিখিত সমস্যা সমাধানের জন্য ট্রি বা হায়ারার্কিক্যাল সাইট স্ট্রাকচার ব্যবহার করতে হবে-

একটি ওয়েবসাইটে তথ্য উপস্থাপন করার সবচেয়ে উত্তম পদ্ধতি হলো ট্রি বা হায়ারার্কিক্যাল পদ্ধতি। এ স্ট্রাকচারে ওয়েবপেজ গুলো এক বা একাধিক লেভেল পর্যন্ত সংরক্ষণ করা হয়। ট্রি স্ট্রাকচারের প্রথম পেইজকে হোম পেইজ বা রুট নোড বলা হয়। এ ধরনের স্ট্রাকচার একজন ব্যবহারকারী সহজে বুঝতে পারে। বড় বড় প্রতিষ্ঠান বা কর্পোরেট লেভেল ওয়েবসাইট ডিজাইনের ক্ষেত্রে ট্রি স্ট্রাকচার ব্যবহার করে।

ট্রি স্ট্রাকচার সাইট **দুই ধরনের** হয়ে থাকে। যথা-

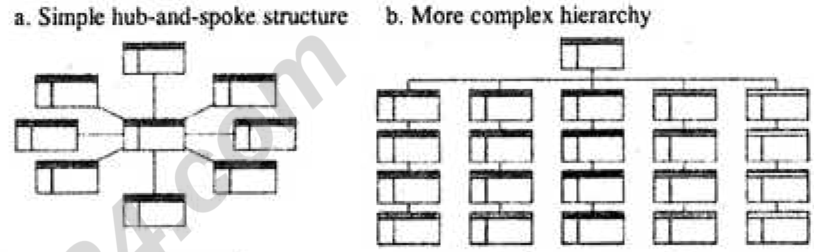
১. সরল হাব স্ট্রাকচার (simple hub structure)

২. জটিল হায়ারার্কিক্যাল স্ট্রাকচার (More complex hierarchy)

সরল হাব স্ট্রাকচার: সরল হাব স্ট্রাকচারকে স্টার স্ট্রাকচার বলা হয়। কারণ এ স্ট্রাকচারে হোম পেজের পরে মাত্র একটি লেয়ার পর্যন্ত তথ্য সংরক্ষণ করে থাকে। তাই সরল হাব স্ট্রাকচারকে সিঙ্গেল টায়ার হায়ারার্কি বলা হয়।

জটিল হায়ারার্কিক্যাল স্ট্রাকচার: জটিল হায়ারার্কিক্যাল স্ট্রাকচারে হোম পেজের পরে একাধিক লেভেল পর্যন্ত ওয়েবপেজ লিংক করা থাকে। এ স্ট্রাকচারকে বহুস্তর স্ট্রাকচারও বলা হয়।

a. Simple hub-and-spoke structure b. More complex hierarchy



প্রশ্ন ▶ ১৭ 'X' প্রতিষ্ঠানের হোম পেইজে প্রতিষ্ঠানের প্রশাসনিক ভবনের ছবি দেয়া আছে। Employed.html ও Product.html নামে দুটি ওয়েবপেইজ হোম পেইজের সাথে লিংক করা আছে। ওয়েবসাইটটি ইন্টারনেটে থাকলে বিশ্বের সচেতন মানুষ প্রতিষ্ঠান সম্পর্কে জানতে পারবে। *[চ. বো. ২০১৬]*

ক. URL কী? ১

খ. "প্রতিনিয়ত পরিবর্তনশীল তথ্যের ওয়েবসাইট" ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রতিষ্ঠানটির হোম পেইজ তৈরির html কোড লেখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে সচেতন মানুষের দৃষ্টিগোচর করার প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ কী হতে পারে? যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটে ওয়েবপেজ গুলোকে যে সার্ভারে রাখা হয় তার একটি নির্দিষ্ট ইউনিক অ্যাড্রেস থাকে, যাকে URL (Uniform Resource Locator) বা ওয়েব অ্যাড্রেস বলে। যেমন- www.facebook.com।

খ প্রতিনিয়ত পরিবর্তনশীল তথ্যের ওয়েবসাইট হচ্ছে ডাইনামিক ওয়েবসাইট।

যে সকল ওয়েবপেজ আপডেট তথ্য প্রদর্শন করে অর্থাৎ পরিবর্তিত তথ্য প্রদর্শন করে সে সকল ওয়েবপেজকে ডাইনামিক ওয়েবপেজ বলে। এই সকল ওয়েবসাইটের তথ্য বা কনটেন্ট প্রতিনিয়ত পরিবর্তন হতে থাকে। যেমন- ক্রিকেট লাইভ স্কোর। সাধারণত Php, Asp, Jsp ভাষা ব্যবহার করে ডাইনামিক ওয়েবপেজ তৈরি করা হয়।

গ উদ্দীপকের প্রতিষ্ঠানটির হোমপেজ তৈরির html কোড নিচে ব্যাখ্যা করা হলো—

```
<html>
<body>
<a href= " www.employee.html" > Employee </a>
< a href= "www.product.html" > product </a>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের ওয়েবসাইটটি সচেতন মানুষের দৃষ্টিগোচর করার জন্য যে ধাপগুলো অনুসরণ করতে হবে তা ওয়েব পাবলিশিং নামে পরিচিত। ওয়েব পাবলিশিং বা অনলাইন পাবলিশিং হলো ইন্টারনেটে কনটেন্ট বা বিষয়বস্তু পাবলিশ বা প্রকাশ করার একটি প্রক্রিয়া। অর্থাৎ নির্মাণকৃত ওয়েবসাইট ইন্টারনেটে পাবলিশ বা প্রকাশ করাকেই বলা হয় ওয়েবসাইট পাবলিশিং।

ইন্টারনেটে একটি ওয়েবপেইজ পাবলিশ করার ধাপগুলো নিম্নরূপ -

প্রথমে একটি ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন করতে হবে: প্রতিটি সাইটের যে স্বতন্ত্র নাম থাকে তাকে ডোমেইন নেম বলে। ইন্টারনেটে নির্দিষ্ট কোনো রিসোর্স বা সংস্থান চিহ্নিত করার জন্য বিশেষ নাম ব্যবহার করা হয় যা ডোমেইন নেম হিসেবে পরিচিত।

ডোমেইন বিক্রয় এবং অনুমোদনকারী একমাত্র বৈধ প্রতিষ্ঠান হলো Internet Corporation for Assigned Names and Numbers কর্তৃপক্ষ। উক্ত প্রতিষ্ঠানের মাধ্যমে নির্দিষ্ট ফি এর বিনিময়ে ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন করতে হবে।

ওয়েবপেজ ডিজাইন করতে হবে: সাধারণত ব্যানার, গ্রাফিক্স ডিজাইন, ফ্রেম, কোডিং ও ডেটাবেজ হ্যান্ডিলিং, টেক্সট, ইমেজ, অ্যানিমেশন, অডিও, ভিডিও, টেস্টিং ও ডিবাগিং, অ্যাড্রেস, হাইপারলিংক বা ন্যাভিগেশনাল টুল ইত্যাদি এর মাধ্যমে ওয়েবপেজ ডিজাইন করতে হবে।

ওয়েবপেজটি নির্ভরযোগ্য কোনো সার্ভারে ভাড়ার বিনিময়ে রাখতে হবে: ইন্টারনেটে ওয়েবপেজটি যে সার্ভারে রাখা হবে তার জন্য একটি ঠিকানা থাকে। এটিকে ইউআরএল বা ওয়েব অ্যাড্রেস বলে। ওয়েবে একজনের জন্য যে নাম থাকবে তা অন্য আর কারো জন্য থাকতে পারবে না।

ওয়েবপেজটি আরো বেশি প্রচারমুখী করার জন্য সার্চ ইঞ্জিনে সাবমিশন করতে হবে: বিভিন্ন সার্চ ইঞ্জিনে কলেজের ওয়েবসাইটটির লিংক স্থাপন করতে হবে। ফলে বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে ওয়েব ব্রাউজারের মাধ্যমে কলেজের ওয়েবসাইটটি ভ্রমণ করা যাবে।

প্রশ্ন ▶ ১৮ শাহজাদপুর এস এন এইচ মাদরাসার ICT শিক্ষক নাফিস ইসলাম Web Design এর উপর প্রশিক্ষণ গ্রহণ করেছেন। অধ্যক্ষ মহোদয় তাকে প্রতিষ্ঠানের যাবতীয় তথ্য সম্বলিত একটি ডাইনামিক ওয়েবসাইট তৈরির দায়িত্ব দিলেন। তিনি www.sahajadpursnhmadrasha.com নামে একটি ওয়েব সাইট খোলার ব্যবস্থা করলেন। IT বিশেষজ্ঞ দিয়ে সাইটটি পরীক্ষা করতে গেলে তিনি নাফিস সাহেবকে ওয়েবসাইটের নাম পরিবর্তন করতে পরামর্শ দিলেন। *[মাদ্রাসা. বো. ২০১৬]*

ক. মেশিন ভাষা কী? ১

খ. ওয়্যারলেস কমিউনিকেশন ব্লুটুথ (Bluetooth) এর ব্যবহার লিখ। ২

গ. ওয়েব সাইটের নাম পরিবর্তনের পরামর্শের কারণ– ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. 'অধ্যক্ষ মহোদয় শিক্ষার্থীদের উপকারের জন্যই এ উদ্যোগ গ্রহণ করেছেন'– মতামত দাও। ৪

১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

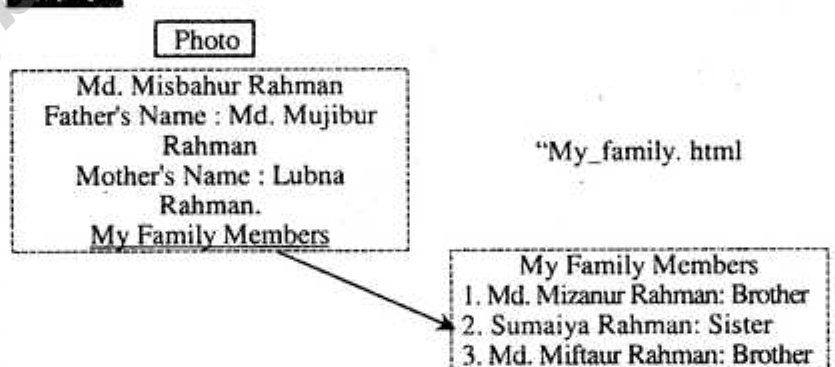
ক মানুষের ইনপুটকৃত ভাষাকে কম্পিউটার নিজের বোধগম্য করার জন্য যে ভাষা ব্যবহার করে থাকে তাকে মেশিন ভাষা বলে।

খ স্বল্প দূরত্বে (১০ থেকে ১০০ মিটার) ডেটা আদান-প্রদানের জন্য ব্যবহৃত একটি ওপেন ওয়্যারলেস প্রটোকল হচ্ছে ব্লু-টুথ। এটি PAN এর ওয়্যারলেস ভিত্তিক নেটওয়ার্কের আওতাভুক্ত। বর্তমানে বিভিন্ন ডিভাইসের মধ্যে এই টেকনোলজি বিল্ড-ইন করা থাকে। তারবিহীন যোগাযোগের ক্ষেত্রে ব্লু-টুথ একটি কার্যকরী ব্যবস্থা। ব্লু-টুথ সাধারণত কনফিগার করতে হয় না। ওয়্যারলেস নেটওয়ার্কের আওতায় ব্লু-টুথ সর্বোচ্চ ৮টি ডিভাইসের সংযোগ প্রদান করতে পারে এবং ডেটা আদান-প্রদান করতে পারে।

গ ওয়েবসাইটের নাম পরিবর্তনের পরামর্শের পেছনে বেশ কিছু যুক্তি রয়েছে। কারণসহ যুক্তিগুলো ব্যাখ্যা করা হলো। উদ্দীপকের শুরুতে ওয়েব অ্যাড্রেস এ www ব্যবহার করা হয়েছে। এখানে www কে ছোট হাতের অক্ষরে লিখতে হবে। এটি হচ্ছে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের সার্ভারে রাখা পরস্পরের সংযোগযোগ্য ওয়েব পেইজ যা ইন্টারনেটের মাধ্যমে ওয়েব ব্রাউজার সফটওয়্যার ব্যবহার করে দেখা যায়। এছাড়া উদ্দীপকে Host name অংশে শাহজাদপুর নামের প্রথম অক্ষর S বড় হাতের অক্ষরে লেখা হয়েছে। যা কখনোই বড় হাতের অক্ষরে লেখা যাবে না। কারণ হোস্ট নেম সম্পূর্ণ ছোট হাতের অক্ষরে লিখতে হয়। এছাড়া শেষে .com দ্বারা টপ লেভেল ডোমেন বুঝানো হয়েছে। এখানে .com ব্যবহার না করে .bd ব্যবহার করলে আরো বেশি ভালো হতো সার্চ ইঞ্জিন ব্যবহার করে খুঁজে বের করতে। তাই বলা যায় যে, ওয়েব সাইটের নাম পরিবর্তনের পরামর্শ যথেষ্ট যুক্তিযুক্ত ছিল।

ঘ উপরের উদ্দীপকে অধ্যক্ষ সাহেব ICT শিক্ষককে ওয়েবসাইট তৈরির দায়িত্ব দিলেন। এতে করে তার মাদরাসার শিক্ষার্থীর যথেষ্ট উপকৃত হবে। কেননা এই ওয়েব সাইট যদি তৈরি করা হয় তাহলে শিক্ষার্থীরা মাদরাসার বাইরে যে কোনো জায়গায় বসে তাদের মাদরাসা সংক্রান্ত যেকোনো তথ্য ইন্টারনেট ব্যবহারের মাধ্যমে উক্ত ওয়েব পেইজ থেকে পেতে পারে। এতে করে তারা অনেক সুবিধা লাভ করবে। এছাড়া উক্ত মাদরাসা তাদের ভর্তি সংক্রান্ত যেকোনো তথ্য উক্ত ওয়েব পেইজ দিয়ে দিলে যে কেউ সেখান থেকে ভর্তি সংক্রান্ত তথ্য লাভ করতে পারে। এছাড়া যদি ঐ ওয়েবপেজে অনলাইন ভর্তির আবেদনপত্র দেয়া থাকে তাহলে যে কেউ উক্ত আবেদন করতে পারবে খুব সহজে। এছাড়া আরো বলা যায় যে, শাহজাদপুর মাদরাসার ওয়েব পেইজটিতে যদি শিক্ষার্থীর, শিক্ষকদের বর্ণনা দেয়া থাকে তাহলে খুব সহজেই সেখান থেকে তথ্য অনুসন্ধান করে পাওয়া যাবে। শিক্ষার্থীদের বিভিন্ন পরীক্ষার ফলাফল ওয়েব পেজে দিয়ে দিলে শিক্ষার্থী ও অভিভাবকরা ঘরে বসেই ফলাফল দেখে দিতে পারবে। উপরোক্ত বিষয়গুলো আলোচনার শেষে বলা যায় যে অধ্যক্ষ মহোদয় শিক্ষার্থীদের উপকারের জন্যই এ উদ্যোগ গ্রহণ করেছেন।

প্রশ্ন ▶ ১৯



[মির্জাপুর ক্যাডেট কলেজ, টাঙ্গাইল]

ক. ওয়েব অ্যাড্রেস কী? ১

খ. ওয়েব স্ট্রাকচার বলতে কী বোঝ? ২

গ. উপরের ওয়েবপেইজটি তৈরিতে প্রয়োজনীয় ও সঠিক ব্যাখ্যাসহ HTML কোড লেখো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ওয়েবসাইটটি স্ট্যাটিক না ডাইনামিক? তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্ত দাও। ৪

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আইপি অ্যাড্রেসের আলফানিউমেরিক (ক্যারেক্টার ও নাম্বার সম্বলিত) রূপই হচ্ছে ওয়েব অ্যাড্রেস। ওয়েব অ্যাড্রেস URL নামে পরিচিত।

খ ওয়েবসাইটের অন্তর্গত বিভিন্ন পেইজগুলো কিভাবে সাজানো থাকবে তাই হলো ওয়েবসাইটের কাঠামো। অর্থাৎ যে অবকাঠামোতে একটি ওয়েবসাইটের সকল তথ্য উপস্থাপন করা হয় তাকে ওয়েবসাইটের কাঠামো বলা হয়। একটি ওয়েবসাইটের কাঠামোতে বিভিন্ন ধরনের পেইজ থাকতে পারে। তাদের মধ্যে অন্যতম হলো- হোম পেইজ (Home Page), মূল ধারার পেইজ (Main Section Page) এবং উপধারার পেইজ (Subsection Page)।

গ উদ্দীপকের প্রথম পেজের জন্য html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<p align="center">
        <img src="photo.jpg" height="100" width="100">
</p>
<p align="center">
        <b>Md. Misbahur Rahman</b>
        <br>
        Fathers Name: Md. Mujibur Rahman
        <br>
        Mothers Name: Lubna Rahman
        <br>
        <a href="My_family.html"> My Family
Members</a>
</p>
</body>
</html>
```

উদ্দীপকের দ্বিতীয় পেজের জন্য html কোড নিম্নরূপ:

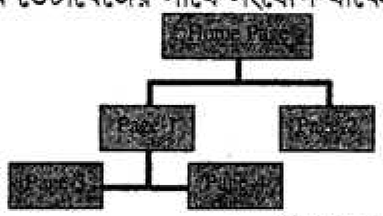
```
<html>
<body>
<p>
        MY family Members
        <br>
        1. Md. Mizanur Rahman: Brother
        <br>
        2. Sumaiya Rahman: Sister
        <br>
        3. Md. Miftaur Rahman: Brother
</p>
</body>
</html>
```

ঘ কোনো ওয়েবসাইট ডাইনামিক তখনই হবে যখন ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায়। আর এই জন্য ইউজাররা যাতে ওয়েব কনটেন্ট পরিবর্তবর্ত করতে পারে তার জন্য ইনপুট ফর্ম দেওয়া থাকে। আমরা যদি লক্ষ্য করি তাহলে দেখা যাই উক্ত দুটো ওয়েবপেইজের মধ্যে এমন কোন পরিবর্তনযোগ্য ফর্ম নেই। তাই উক্ত ওয়েবপেইজ দুটি ডাইনামিক নয়। ওয়েবপেইজ দুটি হলো স্ট্যাটিক। আর যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় না, তাকে স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট বলে।

ওয়েবপেইজটি কেন স্ট্যাটিক তার পক্ষে যুক্তি নিম্নরূপ:

১. ওয়েবপেইজের কনটেন্ট নির্দিষ্ট।
২. ব্যবহারকারী তথ্য প্রদান বা আপডেট করতে পারে না।
৩. খুব দ্রুত লোড হয়।
৪. কোনো রকম ডেটাবেজের সাথে সংযোগ থাকে নেই।

প্রশ্ন ▶ ২০



Roll	Subject
201	Bangla
202	English
203	ICT

[মির্জাপুর ক্যাডেট কলেজ, টাঙ্গাইল]

ক. ওয়েব সার্ভার কী? ১
খ. ডোমেইন নামের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্র: ১-এর ওয়েব স্ট্রাকচার বর্ণনা করো। ৩
ঘ. চিত্র: ২-এর টেবিলটি ওয়েব সাইটে প্রদর্শনের জন্য HTML কোড লেখো। ৪

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়েবপেইজ বা ওয়েবসাইট যে সার্ভারে সংরক্ষিত থাকে তাকে বলা হয় ওয়েব সার্ভার।

খ ডোমেইন নেমও হচ্ছে একটি স্বতন্ত্র টেক্সট অ্যাড্রেস বা ওয়েব এড্রেস। ডোমেইন নেম এমন একটি সার্ভার কম্পিউটার যা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত থাকবে। কোনো ওয়েবসাইট চেনার উপায় হলো তার নাম বা ওয়েব অ্যাড্রেস। ওয়েবসাইটের নাম না থাকলে ওয়েবসাইট খুঁজবে কিভাবে। এই ডোমেইন নেমের মাধ্যমেই সারা বিশ্বের যেকোনো প্রান্তের ইন্টারনেট ব্যবহারকারীরা ওয়েবসাইট খুঁজে পাবে। সুতরাং ওয়েবসাইটের জন্য ডোমেইন নেম গুরুত্বপূর্ণ।

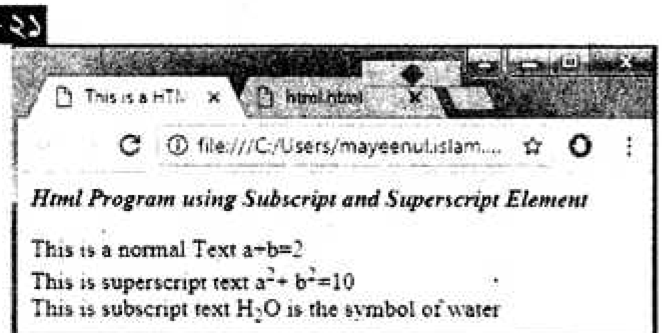
গ একটি ওয়েবসাইটের পেইজগুলো কীভাবে সাজানো থাকবে বা পরষ্পর লিংক করা থাকবে তাই হলো ওয়েবসাইটের কাঠামো বা স্ট্রাকচার।

চিত্র-১-এ ওয়েবসাইটের কাঠামোটি হলো মেনু বা হায়ারার্কিস। হায়ারার্কিস ডিজাইনের ক্ষেত্রে হোম পেইজটিতে সমস্ত ডকুমেন্টের পূর্ণাঙ্গ চিত্র সংক্ষিপ্ত আকারে থাকে। বিস্তারিত তথ্যের জন্য হোম পেইজে লিংক ব্যবহার করে হায়ারার্কিস -এর পরবর্তী পেইজগুলোতে যাওয়া যায়। এ স্ট্রাকচারের ক্ষেত্রে হোম পেইজের সাথে মূল ধারার পেইজের লিংক (উদ্দীপকে Page-1 ও Page-2 হচ্ছে মূল ধারার পেইজ) এবং মূল ধারার পেজের সাথে উপ-ধারার পেইজ (উদ্দীপকে Page-3, Page-4 হচ্ছে উপধারার পেইজ) লিংক থাকে। এ স্ট্রাকচারে মূল বিষয় দিয়ে মেনু বা লিস্ট তৈরি করতে হয়। অতঃপর এই মূল বিষয় এর লিস্ট বা মেনু থেকে একটিকে সূচনা বা পথ প্রদর্শক ধরে আর একটি সাব টপিকস তৈরি করতে হয় যা একটি নির্দিষ্ট বিষয় সম্পর্কে আলোচনার সূচনা হিসেবে কাজ করে। এ ধরনের ডিজাইন ব্যবহারের মাধ্যমে ইউজারদের তথ্য গ্রহণের ক্ষেত্রে অতিরিক্ত স্বাধীনতা প্রদান করা যায়। ফলশ্রুতিতে ইউজাররা পেইজটি ব্যবহারের ক্ষেত্রে অধিক স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করে। লিংকের মাধ্যমে ইউজাররা প্রয়োজন অনুযায়ী সহজেই ওয়েবের এক পেইজ থেকে অন্য পেইজে অনায়াসে যেতে (Move) পারবে এবং ওয়েবপেইজটির কোন অংশে ইউজার অবস্থান করছে, তা তার জন্যে জানা সহজবোধ্য হবে।

ঘ উদ্দীপকের টেবিলটি ব্রাউজারে প্রদর্শনের জন্য html কোড নিচে দেওয়া হলো :

```
<html>
<body>
<table border="1">
        <tr>
            <td>Roll</td>
            <td>Subject</td>
        </tr>
        <tr>
            <td>201</td>
            <td>Bangla</td>
        </tr>
        <tr>
            <td>202</td>
            <td>English</td>
        </tr>
        <tr>
            <td>203</td>
            <td>ICT</td>
        </tr>
</table>
</body>
```

প্রশ্ন ▶ ২১



[ময়মনসিংহ গার্লস ক্যাডেট কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. URL কী? ১

খ. স্ট্যাটিক ওয়েব সাইট ও ডায়নামিক ওয়েব সাইটের পার্থক্য লিখো। ২

গ. উদ্দীপকের পেইজটির জন্য HTML কোড লিখো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের পেইজটি পাবলিশ করার জন্য গৃহীত পদক্ষেপগুলো আলোচনা করো। ৪

২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আইপি অ্যাড্রেসের আলফানিউমেরিক (ক্যারেক্টার ও নাম্বার সম্বলিত) রূপই হচ্ছে ওয়েব অ্যাড্রেস। মূলত ওয়েব অ্যাড্রেস ডোমেইনে অন্তর্ভুক্ত একটি কম্পিউটারের পরিচয় বহন করে যা ওয়েব সার্ভিস প্রদান করে। ওয়েব অ্যাড্রেস URL নামে পরিচিত। URL এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Universal/Uniform Resource Locator।

খ যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় না, তাকে স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট বলে। স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট শুধু HTML ভাষা দিয়েই করা যায়। অন্যদিকে যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় তাকে ডাইনামিক ওয়েবসাইট বলে। স্ট্যাটিক ওয়েবসাইটের থিম এবং ওয়েবপেইজের কন্টেন্ট নির্দিষ্ট অন্যদিকে ওয়েবসাইটের ডিজাইন এবং কন্টেন্ট রান টাইমে পরিবর্তিত হয়। স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট পরিবর্তন করলে পুনরায় সার্ভারে আপলোড করতে হয় কিন্তু ডাইনামিক ওয়েবসাইট সার্ভার অ্যাপ্লিকেশন ব্যবহার করে কনটেন্ট পেইজ পরিবর্তন করা যায় বিধায় সার্ভারে আপলোড করার প্রয়োজন হয় না।

গ উদ্দীপকের মত আউটপুট পাওয়ার জন্য html কোড নিম্নরূপ :

```
<html>
<body>
<p>
        <b><i>Html Program using Subscript and
Superscript Element</i></b>
</p>
<p>
        This is a normal Text a+b=2
<br/>
        This is superscript text
        a<sup>2</sun)+b<sup>2</sup>=10
<br/>
        This is subscript text H<sub>2</sub>O is the symbol
of water
</p>
</body>
</html>
```

ঘ ওয়েব পাবলিশিং বা অনলাইন পাবলিশিং হলো ইন্টারনেটে কনটেন্ট বা বিষয়বস্তু প্রকাশ করার একটি প্রক্রিয়া। নির্মাণকৃত ওয়েবসাইট ইন্টারনেটে প্রকাশ করাকেই বলা হয় ওয়েবসাইট পাবলিশিং। ইন্টারনেটে একটি ওয়েবসাইট পাবলিশ করতে যে ধাপগুলো অতিক্রম করতে হয় তা নিম্নরূপ-

- **ধাপ-১: ওয়েবপেইজ ডিজাইন ও তৈরি:** সাইট ডিজাইন দুটি পর্যায়ে ফেলা হয়। একটি হলো সাইটের গ্রাফিক্স লে-আউট ডিজাইন ও সেটি থেকে কোড করার উপযোগী ফরমেট তৈরি করা এবং অপরটি পর্যায়টি হলো Pure কোডিং এর মাধ্যমে সাইটটিকে আরোও কার্যকারী করে তোলা।
- **ধাপ-২: একটি ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন:** প্রতিটি সাইটের যে স্বতন্ত্র নাম থাকে তাকে ডোমেইন নেম বলে। ইন্টারনেটে নির্দিষ্ট কোনো রিসোর্স বা সংস্থান চিহ্নিত করার জন্য বিশেষ নাম ব্যবহার করা হয় যা ডোমেইন নেম হিসেবে পরিচিত।
- **ধাপ-৩: ওয়েব হোস্টিং করা:** ওয়েবপেজটি নির্ভরযোগ্য কোনো সার্ভারে ভাড়ার বিনিময়ে রাখতে হবে। ইন্টারনেটে ওয়েবপেইজটি যে সার্ভারে রাখা হবে তার জন্য একটি ঠিকানা থাকে। এটিকে ইউআরএল (URL– Uniform Resource Locator) বা ওয়েব অ্যাড্রেস বলে। ওয়েবে একজনের জন্য যে নাম থাকবে তা অন্য আর কারো জন্য থাকতে পারবে না।
- **ধাপ-৪:** ওয়েবপেজটি আরো বেশি প্রচারমুখী করার জন্যে সার্চ ইঞ্জিনে সাবমিশন করতে হবে। বিভিন্ন সার্চ ইঞ্জিনে ওয়েবসাইটটির লিংক স্থাপন করতে হবে। ফলে বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে ওয়েব ব্রাউজারের মাধ্যমে ওয়েবসাইটটি ভ্রমণ করা যাবে।

প্রশ্ন ▶২২

<table>
<tr><td>Medium</td><td colspan="2">Subject</td><td colspan="3">Medium-2</td></tr>
<tr><td>Radio
Microwave</td><td>1.
Bangla</td><td>2.
English</td><td colspan="3">Wire</td></tr>
<tr><td>Satellite</td><td colspan="2">▪ Math
▪ Physics</td><td>Twisted</td><td>Co-axial</td><td>Fibre</td></tr>
</table>

টেবিল-১

Form Validation

Name [ ]

Address [ ]

Country [Please select ▾]

Gender ⦿ Male ○female

Preferences ☐ Red ☐ Green ☐ Blue

Phone [ ]

Email [ ]

Password [ ]

[SEND] [CLEAR]

ফর্ম-১

[রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ, রাজশাহী]

ক. ডিকোডার বলতে কী বোঝ? ১

খ. $(866.875)_{10}$ – কে বাইনারিতে রূপান্তর করো। ২

গ. ফর্ম-১ কে ওয়েব পেইজে প্রকাশ করার জন্য html কোড লেখো। ৩

ঘ. টেবিল এবং medium 2 এর সাথে google-এর হাইপারলিংক স্থাপন করো। ৪

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ডিজিটাল বর্তনীর সাহায্যে কম্পিউটারে ব্যবহৃত ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তরিত করা হয় অর্থাৎ কোডেড (Coded) ডেটাকে আনকোডেড (Uncoded) ডেটায় পরিণত করা হয় তাকে ডিকোডার বলে।

খ সংখ্যাটি হলো $(866.875)_{10}$

ভাজক	ভাগফল	ভাগশেষ
2	866	
2	433	0
2	216	1
2	108	0
2	54	0
2	27	0
2	13	1
2	6	1
2	3	0
2	1	1
	0	1

$\therefore (866)_{10} = (1101100010)_2$

আবার,

0.875 × 2 =	1	.750
0.750 × 2 =	1	.500
0.500 × 2 =	1	.000

$\therefore (0.875)_{10} = (0.111)_2$

সুতরাং, $(866.875)_{10} = (1101100010.111)_2$

গ উদ্দীপকের ফর্মের html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table>
<tr>
        <td> </td>
        <td align=center>Form Validation</td>
</tr>
<tr>
        <td>Name </td>
        <td><input type="text" name="name"></td>
</tr>
<tr>
        <td> Address </td>
        <td><input type="text" name="Fname"></td>
</tr>
<tr>
        <td>Country </td>
        <td>
                <select name="country">
                <option value="Bangladesh">please
                select</option>
                <option
value="India">Bangladesh</option>
                <option value="USA">USA</option>
                <option value="UK">UL</option>
                </select>
        </td>
</tr>
<tr>
        <td>Gender </td>
        <td>
        <input type="radio" name="sex" value="male">
        Male
        <input type="radio" name="sex" value="female">
        Female
        </td>
</tr>
<tr>
        <td>Preferance</td>
        <td>
        <input type="checkbox" name="color"
        value="Red"> Red
        <input type="checkbox" name="color"
        value="Red"> Green
        <input type="checkbox" name="color"
        value="Red"> Blue
        </td>
</tr>
<tr>
        <td> Phone</td>
        <td><input type="text" name="email"></td>
</tr>

<tr>
        <td>Email</td>
        <td><input type="text" name="email"></td>
</tr>
<tr>
        <td>Password</td>
        <td><input type="Password" name="password"></td>
</tr>
<tr>
        <td>  </td>
        <td><input type="submit" value="SEND">
        <input type="button" value="CLEAR" /></td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ টেবিলটি তৈরির এইচটিএমএল কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border=1>
<tr>
<td>Medium</td>
<td colspan=2>subject</td>
<td colspan=3><a href=
"http:\\www.google.com">Medium2</a></td>
</tr>
<tr>
<td>Radio</td>
<td rowspan=2>1. Bangla</td>
<td rowspan=2>2. English</td>
<td rowspan=2 colspan=3>Wire</td>
</tr>
<tr>
<td>Microwave</td>
</tr>
<tr>
<td>Satellite</td>
<td colspan=2><ul> <li> Math<li> Physics</u></td>
<td>Twisted</td>
<td>Co-axial</td>
<td>Fiber</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ২৩

Customer Name	Telephone	Mobile	Email
Raju	0987897657	01712435	Raju@gmail.com
Saju			Roy@yahoo.com

[পাবনা ক্যাডেট কলেজ, পাবনা]

ক. HTTP কী? ১

খ. IP অ্যাড্রেস কী? বর্ণনা করো। ২

গ. উদ্দীপকের টেবিলটির জন্য html কোড লিখো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের টেবিলটির সকল রো যদি কলাম করা হয় এবং সকল কলাম যদি রো করা হয় তবে সেই টেবিলটির জন্য html কোড লিখো। ৪

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক HTTP অর্থ হলো Hyper Text Transfer Protocol। ইন্টারনেটে টিসিপি/আইপি প্রটোকলের মাধ্যমে যে প্রটোকল ওয়েব সার্ভার ও ওয়েব ক্লায়েন্ট-এর মধ্যে ডেটা আদান-প্রদান করে তাকে এইচটিটিপি (HTTP) বলে।

খ আইপি নেটওয়ার্ক তথা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি কম্পিউটারের একটি পৃথক নিজস্ব ঠিকানা থাকে, তাকে আইপি অ্যাড্রেস বলে। তথ্য আদান প্রদানে সাধারণত আইপি অ্যাড্রেস ব্যবহৃত হয়ে থাকে। সাধারণ ব্যবহারকারীগণ আইপি অ্যাড্রেসের মাধ্যমে তথ্যাবলি গ্রহণ ও প্রেরণ করে থাকেন।

গ উদ্দীপকের টেবিলটির জন্য HTML কোড নিম্নরূপ :

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
        <th>Customer Name</th>
        <th>Telephone</th>
        <th>Mobile</th>
        <th>Email</th>
</tr>
<tr>
        <td>Raju</td>
        <td rowspan=2 valign=top>0987897657</td>
```

```
        <td rowspan=2 valign=top>01712735</td>
        <td>Raju@gmail.com</td>
</tr>
<tr>
        <td>Saju</td>
        <td>Roy@yahoo.com</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের সকল রোকে যদি কলাম করা হয় এবং সকল কলামকে যদি রো করা হয় তাহলে যে টেবিল তৈরি হবে তা নিম্নরূপ:

Customer Name	Raju	Saju
Telephone	0987897657	
Mobile	01712435	
Email	raju@gmail.com	roy@yahoo.com

উপরোক্ত টেবিলে তৈরির html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
        <td>Customer Name</td>
        <td>Raju</td>
        <td>Saju</td>
</tr>
<tr>
        <td>Telephone</td>
        <td colspan=2 >0987897657</td>
</tr>
<tr>
        <td>Mobile</td>
        <td colspan=2 >01712735</td>
</tr>
<tr>
        <td>Email</td>
        <td>raju@gmail.com</td>
        <td>Roy@yahoo.com</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ২৪ Intake Admission-2018-এর জন্য AHO একটি ওয়েবসাইট তৈরি করলো যাতে Home.html, Admission-2018.html এবং Result.html পেইজ আছে। Result. html নিচের তথ্যগুলো প্রদর্শন করে।

Reg. No	Name	GPA
105	Shihan	5.00
103	Marzan	4.90
102	Lipy	4.50

[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ, জয়পুরহাট]

ক. IP address কী? ১

খ. নেটওয়ার্ক ওয়েব স্ট্রাকচার বলতে কী বোঝ? ২

গ. Result.html-এর তথ্যগুলো প্রদর্শনের জন্য html কোড লিখো। ৩

ঘ. Title, Paragraph, Color, Bold এবং Br tags ব্যবহার করে উদ্দীপক অনুসারে একটি Home page তৈরি করো এবং অন্য দুটি পেইজের সাথে লিংক স্থাপন করো। ৪

২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আইপি অ্যাড্রেস হলো এক ধরণের আইডেন্টিফিকেশন নাম্বার। নেটওয়ার্ক তথা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি কম্পিউটারের একটি পৃথক আইডেন্টিফিকেশন নাম্বার (ঠিকানা) থাকে। এ ঠিকানাকে আইপি অ্যাড্রেস (IP) বলে।

খ নেটওয়ার্ক ওয়েব স্ট্রাকচারে সবগুলো ওয়েবপেইজের সাথেই সবগুলোর লিংক থাকে, অর্থাৎ একটি মেইন পেইজের সাথে যেমন অন্যান্য পেইজের লিংক থাকে তেমনি প্রতিটি পেইজের তাদের নিজেদের সাথে ও মেইন পেইজের সাথে লিংক থাকে। ফ্রেম ব্যবহার করে তৈরি করা ওয়েবপেজইগুলোকেই এই নেটওয়ার্কের মাধ্যমে লিংক করা হয়ে থাকে যাতে একটি ছোটো ফ্রেমের মধ্যে অন্যান্য পেইজের লিংকগুলো মেনু আকারে রাখা যায়। এই ফ্রেমটি সাধারণত স্থির থাকে এবং কোনো একটি লিংক নির্বাচন করলে ঐ পেইজটি একটি অপেক্ষাকৃত বড় ফ্রেমের মধ্যে দেখায়।

গ উদ্দীপকের টেবিলটির জন্য Result.html কোড নিম্নরূপ।

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
        <th>Reg. No</th>
        <th>Name</th>
        <th>GPA</th>
</tr>
<tr>
        <td align= "center"> 105 </td>
        <td align= "center"> Shihan </td>
        <td align= "center">5.00</td>
</tr>
<tr>
        <td align= "center"> 103 </td>
        <td align= "center"> Marzan </td>
        <td align= "center">4.90</td>
</tr>
<tr>
        <td align= "center"> 102 </td>
        <td align= "center"> Lipy </td>
        <td align= "center">4.50</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ হোমপেজের জন্য html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<head>
        <title>Home Page </title>
</head>
<body>
        <p>
                Welcome to visit our webpage
        </p>
        <p>
                <font color="red"> Font tag uses for
color</font>
                <br>
                <b>This is bold text</b>
        </p>
<a href="Admission2018.html"> Admission Test </a>
<br>
<a href="Result.html"> Visit for Result </a>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ২৫ নিচের HTML পেইজটি লক্ষ করো এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

Home **About Us** **Result** **Facilities**

Test Examination Result of Class XII

Cadet Name	Cadet Number	GPA
Rahim	3100	5.0
Karim	3101	5.0
Nayem	3102	5.0
Saiful	3103	5.0
Hyder	3104	5.0

[ফৌজদারহাট ক্যাডেট কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. HTML পেইজের এক্সটেনশন কী? ১
খ. সার্ভার বলতে কী বোঝো? ২
গ. ইমেজ ট্যাগ, অ্যাংকর ট্যাগ ও প্যারাগ্রাফ ট্যাগের ব্যবহার অ্যাট্রিবিউটসহ লেখো। ৩
ঘ. উপরের HTML পেইজটির জন্য HTML কোড লেখো। ৪

২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক HTML ফাইলের এক্সটেনশন .htm বা .html থাকে।

খ ওয়েবপেইজ বা ওয়েবসাইট যে সার্ভারে সংরক্ষিত থাকে তাকে বলা হয় ওয়েব সার্ভার। আমরা ব্রাউজারের সাহায্যে এসব পেইজ বা সাইট ওয়েব সার্ভার থেকে পর্দায় নিয়ে আসি। ওয়েব সার্ভার HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) প্রটোকল ব্যবহার করে গ্রাহকের ওয়েবপেইজ সংক্রান্ত অনুরোধে সাড়া দিয়ে থাকে অর্থাৎ ওয়েবপেইজ সরবরাহ করে।

গ কোনো ইমেজকে নির্ধারণ করার জন্য প্রয়োজনীয় ট্যাগ হলো ইমেজ ট্যাগ। এর সিনট্যাক্সটি হলো <img src = "url"> যেখানে src হলো একটি অ্যাট্রিবিউট আর url হলো ইমেজটি কোথায় সংরক্ষিত আছে তার ঠিকানা। img ট্যাগ এর একটি ব্যবহার হলো নিম্নরূপ:
<img src= "flower.jpg">
কোনো ডকুমেন্টের অভ্যন্তরে হাইপারলিংকের সম্ভাব্যকে নির্ধারণ করার জন্য অ্যাংকর টার্মটি ব্যবহৃত হয়। হাইপারলিংক এবং অ্যাংকর উভয়ই নির্ধারণ করতে অ্যাংকর এলিমেন্ট <a> ব্যবহৃত হয়। HTML লিংকের সিনট্যাক্স হলো: Link Text । href হলো একটি অ্যাট্রিবিউট এবং url হলো লিংককৃত পেজের ঠিকানা। <a> ট্যাগ এর একটি ব্যবহার হলো: Home Page
প্যারাগ্রাফ ট্যাগ দিয়ে একটি প্যারাগ্রাফ নির্দেশ করে। প্যারাগ্রাফ ট্যাগটি হলো <p> ..... </p>। <p> ট্যাগ এর অ্যাট্রিবিউট হলো align যার মান হতে পারে left, center, right। <p> ট্যাগ এর একটি ব্যবহার হলো:

```
<p align= "center">Hellow World</p>
```

ঘ উদ্দীপকের আউটপুটটি ওয়েবপেইজ হিসেবে উপস্থাপনের জন্য html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table width=100%>
        <tr>
        <td><u>Homes</u></td>
        <td><u>About Us</u></td>
        <td><u>Result</u></td>
        <td><u>Facilities</u></td>
        </tr>
</ table>
<table border="1">
<Caption> Test Examination Result of class XII</Caption>
<tr>
        <th>Cadet Name</th>
        <th>Cadet Number</th>
        <th>GPA</th>
</tr>
<tr>
        <td align=center> Rahim</td>
        <td align=center >3100</td>
        <td align=center >5.0</td>
</tr>
<tr>
        <td align=center> Karim</td>
        <td align=center >3101</td>
        <td align=center >5.0</td>
</tr>
<tr>
        <td align=center> Nayem</td>
        <td align=center >3102</td>
        <td align=center >5.0</td>
</tr>
<tr>
        <td align=center> Saiful</td>
        <td align=center >3103</td>
        <td align=center >5.0</td>
</tr>
<tr>
        <td align=center> Hyder</td>
        <td align=center >3104</td>
        <td align=center >5.0</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶২৬ মি. আহাদ ওয়েব ডিজাইনিং-এ দক্ষ। সফটওয়্যার তৈরি ও ট্রেনিং-এর জন্য তার একটি ফার্ম আছে। তিনি সেখানে বিভিন্ন প্রোগ্রামিং ভাষা ব্যবহার করে তার ছাত্রদের ওয়েবপেইজ তৈরির প্রশিক্ষণ দিয়ে থাকেন। *[বরিশাল ক্যাডেট কলেজ, বরিশাল]*

ক. HTTP কী? ১
খ. ইন্টারঅ্যাকটিভ ওয়েবপেইজ তৈরির জন্য কী ধরনের ভাষার প্রয়োজন? ২
গ. উদ্দীপক অনুসারে ওয়েবপেইজ তৈরিতে ওয়েব কাঠামোর ক্ষেত্রে প্রথমে কোন বিষয়গুলো বিবেচনা করতে হবে? ৩
ঘ. তোমার কম্পিউটার হতে 130px X 250px সাইজের একটি ছবি ওয়েবপেইজে সংযুক্ত করার HTML কোড লেখো এবং এর সাথে Yahoo.com-এর লিংক স্থাপন করো। ৪

২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক HTTP অর্থ হলো Hyper Text Transfer Protocol। ইন্টারনেটে টিসিপি / আইপি প্রটোকলের মাধ্যমে যে প্রটোকল ওয়েব সার্ভার ও ওয়েব ক্লায়েন্ট-এর মধ্যে ডেটা আদান-প্রদান করে তাকে এইচটিটিপি (HTTP) বলে।

খ HTML পেইজগুলোতে ইন্টারঅ্যাকটিভিটি প্রদানের লক্ষ্যেই জাভা স্ক্রিপ্টকে ডিজাইন করা হয়েছিল। স্ক্রিপ্টিং ল্যাংগুয়েজ হলো একটি হালকা ধরনের প্রোগ্রামিং ল্যাংগুয়েজ। জাভাস্ক্রিপ্ট সাধারণত HTML পেইজগুলোতে সরাসরি এমবেড করে দেয়া হয়ে থাকে। এটি একটি ইন্টারপ্রিটেড ল্যাংগুয়েজ যার মানে হলো প্রাথমিক কম্পাইলেশন ছাড়াই স্ক্রিপ্টটি এক্সিকিউট হতে পারে। লাইসেন্স ছাড়াই এটি সকলে ব্যবহার করতে পারে।

গ উদ্দীপকের আলোকে ওয়েবসাইটের কাঠামোর ক্ষেত্রে প্রথমেই যে সব বিষয় বিবেচনায় রাখতে হয় সেগুলো হচ্ছে:

১. কী ধরনের তথ্যের ক্ষেত্রে কোন ধরনের Structure ভালো কাজ করবে।
২. পাঠকরা তাদের প্রয়োজনীয় তথ্য ভিন্ন ভিন্ন ধরনের Structure থেকে কীভাবে পেতে পারে।
৩. ডকুমেন্টের কোথায় পাঠক অবস্থান করছে এবং সেখান থেকে কীভাবে পূর্বের জায়গায় ফিরে আসবে এ ব্যাপারে কোন Structure-এ বেশি নিশ্চিত হওয়া যায়।

ওয়েব ডেভেলপ এর ক্ষেত্রেও স্টোরিবোর্ডিং (Story boarding) এর ধারণাটি বেশ চমৎকার কাজ করে। ওয়েব প্রেজেন্টেশনটি দেখতে কেমন হবে, সে সম্পর্কে একটি খসড়া ধারণা স্টোরিবোর্ডিং (Story boarding) এর মাধ্যমে পাওয়া যায়। যেমন- কোন টপিকস কোন পেজে যাবে, প্রাইমারি লিংক (Primary link) গুলো কেমন হবে, কোথায় কী ধরনের গ্রাফিক্স ব্যবহার হবে ইত্যাদি সবকিছু সম্পর্কেই স্টোরিবোর্ডিং (Story boarding) এর মাধ্যমে মোটামুটি একটি ধারণা ওয়েব প্রেজেন্টেশন শেষ হওয়ার পূর্বে পাওয়া যায়। বড় আকারের কোনো ওয়েব প্রেজেন্টেশন তৈরির জন্যে প্রেজেন্টেশনের এক একটি অংশ নিয়ে এক একজন কাজ করতে পারে এবং পরে বিভিন্ন অংশগুলোকে স্টোরিবোর্ডিং অনুযায়ী একত্রিত করে ওয়েব প্রেজেন্টেশনটিকে সম্পূর্ণ করা যায়। তবে

ছোট ধরনের ওয়েব প্রেজেন্টেশনের জন্যে স্টোরিবোর্ডিং ব্যবহার করা প্রয়োজন নাই। কিন্তু বড় মাপের ওয়েব তৈরির জন্যে স্টোরি বোর্ড এর উপস্থিতি অহেতুক, ঝামেলা, সময়ের অপচয় এবং হতাশার হাত থেকে রক্ষা করে।

ঘ ধরি আমার কম্পিউটারের D ড্রাইভের picture নামের ফোল্ডারে tulips.Jpg নামে 130px × 250 px একটি ইমেজ আছে। ইমেজটি ওয়েবপেজে সংযোজন করে তাতে ক্লিক করলে yahoo.com ওয়েবসাইটির সাথে লিংক করার html code নিম্নরূপ :

```
<html>
<body>
<p> An image from picture in D drive :
        <a href= "http:\\www.yahoo.com">
           <img src = "D:\picture\tulips.Jpg" width ="130"
           height ="250">
        </a>
</p>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ২৭

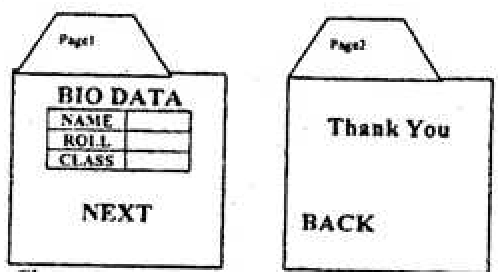


Figure 1 Figure 2

[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

ক. HTML কী? ১

খ. <img src = "imagel. jpg" alt="Flag"> বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্দীপকের চিত্র-১ এর জন্য HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. পৃষ্ঠা-১ থেকে পৃষ্ঠা-২ এবং পৃষ্ঠা-১ প্রদর্শন করা সম্ভব কী? উদাহরণসহ আলোচনা কর। ৪

২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক HTML এর পূর্ণনাম হচ্ছে Hyper Text Markup Language। এটি মূলত Web page তৈরির জন্য ব্যবহৃত প্রোগ্রামিং ল্যাংগুয়েজ। প্রকৃত অর্থে HTML কোনো প্রোগ্রামিং ভাষা নয়। তবে প্রোগ্রামারগণ ওয়েবপেইজে টেক্সট, অডিও, ভিডিও, গ্রাফিক্স বা এনিমেশনকে সুন্দরভাবে সাজাতে বা ফরম্যাট করতে HTML ব্যবহার করে।

খ কোনো ইমেজকে নির্ধারণ করার জন্য প্রয়োজনীয় সিনট্যাক্সটি হলো : <img src = "url">

img: হলো ট্যাগ যা ইমেজ নির্ধারণ

url: একটি অ্যাট্রিবিউট যা ইমেজটি কোথায় সংরক্ষিত আছে URL সেটি চিহ্নিত করে।

alt: একটি অ্যাট্রিবিউট। অ্যাট্রিবিউটটি কোনো ইমেজের জন্য একটি অলটারনেট টেক্সট নির্ধারণে ব্যবহৃত হয়। ব্রাউজার যদি কোনো কারণে ইমেজ লোড করতে ব্যর্থ হয় তখন ইমেজের পরিবর্তে অলটারনেট টেক্সট প্রদর্শন করবে।

সুতরাং <img src= "image1.jpg" alt= "Flag"> দ্বারা বোঝায় ওয়েবপেইজে একটি ইমেজ সংযোজিত হবে যার নাম image1এবং ইমেজটির ফরমেট হলো .jpg । যদি কোনো কারণে ব্রাউজার ইমেজটি না দেখাতে পারে তাহলে Flag প্রদর্শন করবে।

গ উদ্দীপকের চিত্র-১ এর জন্য এইচটিএমএল কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border=1 width=20%>
<caption> BIO DATA</cation>
        <tr>
                <td>Name</td>
                <td> </td>
        </tr>
        <tr>
                <td width=10%>Roll</td>
                <td width=10%> </td>
        </tr>
        <tr>
                <td>Class</td>
                <td> </td>
        </tr>
</table>
<p align="center"> NEXT</p>
</body>
</html>
```

ঘ পৃষ্ঠা-১ থেকে পৃষ্ঠা ২ এবং পৃষ্ঠা-২ থেকে পৃষ্ঠা ১ প্রদর্শন করা সম্ভব। এর জন্য হাইপারলিংক তৈরি করতে হবে।

পৃষ্ঠা-১ থেকে পৃষ্ঠা ২ প্রদর্শন করার জন্য পৃষ্ঠা-১ যে কোড লিখতে হবে তা নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border=1 width=20%>
<caption> BIO DATA</cation>
        <tr>
                <td>Name</td>
                <td> </td>
        </tr>
        <tr>
                <td width=10%>Roll</td>
                <td width=10%> </td>
        </tr>
        <tr>
                <td>Class</td>
                <td> </td>
        </tr>
</table>
<p align="center"> <a href="page2.html">NEXT</a></p>
</body>
</html>
```

পৃষ্ঠা-২ থেকে পৃষ্ঠা ১ প্রদর্শন করার জন্য পৃষ্ঠা-২ যে কোড লিখতে হবে তা নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
        <p align="center"> Thank You</p>
        <p align="center">
                <a href="page.html">BACK</a>
        </p>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ২৮ শিক্ষক ক্লাসে 'ওয়েব ডিজাইন পরিচিতি এবং HTML অধ্যায় পড়ানোর শেষে এজাজকে একটি ওয়েবপেইজ তৈরি করতে বললেন, যেখানে পেইজের ডানপাশে উপরের দিকে কলেজের মনোগ্রাম থাকবে। *[নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]*

ক. HTML ট্যাগ কী? ১

খ. HTML ব্যবহার করে ওয়েবপেইজ তৈরি সুবিধাগুলো কী কী? ২

গ. এজাজ ফাইলটি কিভাবে তৈরি করতে পারে ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. এজাজের ওয়েবপেইজের মনোগ্রামে ক্লিক করলে কলেজের ইতিহাস প্রদর্শিত হতে হলে আর কী কী ব্যবস্থা নিতে হবে তা বিশ্লেষণ করো। ৪

২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ট্যাগ হলো html ভাষার কিওয়ার্ড যা যেকোনো নির্দেশকে সুনির্দিষ্ট করে দেয়।

খ HTML-ব্যবহার করে ওয়েবপেজ তৈরির সুবিধাগুলো হলো—

- এটি একটি ইউজার ফ্রেন্ডলি ওপেন টেকনোলজি।
- সর্বব্যাপি ব্যবহার।
- অধিকাংশ ব্রাউজার সাপোর্ট করে।
- ব্যবহার সহজ এবং সিনটেক্স সহজ তাই HTML শেখা সহজ।

- উইন্ডোজের সাথে ডিফল্ট থাকে তাই আলাদাভাবে কিনতে হয় না।
- যেকোনো টেক্সট এডিটরে কোড লেখা যায়।
- পেজের সাইজ কম হওয়াতে হোস্টিং স্পেস কম লাগে তাই এটি মূল্য সাশ্রয়ী।

গ এজাজ যেভাবে কাজটি করবে তা নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<p align="right">
        <img src="collegemongram.jpg"</img>
</p>
</body>
</html>
```

ঘ মনোগ্রামের উপর ক্লিক করলে কলেজের ইতিহাস প্রদর্শিত হতে হলে মনোগ্রামের ইমেজকে হাইপারলিংক করতে হবে। হাইপারলিংক করতে যে ট্যাগ করতে হবে তার সিনটেক্স হলো- Link Text । মনোগ্রামের ইমেজকে হাইপারলিংক করতে প্রয়োজনীয় কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<p align="right">
        <a href= "history_of_college.html"><img
src="collegemonogram.jpg"</img></a>
</p>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ২৯ রহিম সাহেব HTML, CSS, Java Script ব্যবহার করে ওয়েব ডিজাইন করে বেশ স্বচ্ছলতা জীবনযাপন করছেন। এসব ব্যবহার করে তিনি এম সি একাডেমী মডেল স্কুল ও কলেজের ওয়েবসাইট তৈরি করলেন। *[ঢাকা কলেজ, ঢাকা]*

ক. আন-অর্ডারড লিস্টকে চিহ্নিত করার উপায় কোনটি? ১

খ. ডোমেইন নেম এর গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের HTML ব্যবহার করে "M. C Academy Model School and College" ব্রাউজারে প্রদর্শনের কোড লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের কলেজের ওয়েবসাইট তৈরির ধাপসমূহ আলোচনা কর। ৪

২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে লিষ্ট কোনো সিম্বল দিয়ে শুরু হয় তাকে আন-অর্ডার লিস্ট বলে। যখন কোনো লিস্টে কোনো সংখ্যা অর্থাৎ ক্রমবাচক কিছু না থাকে তখন বুঝতে হবে লিস্টটি আন-অর্ডার লিস্ট।

খ ডোমেইন নেম হচ্ছে একটি স্বতন্ত্র টেক্সট অ্যাড্রেস বা ওয়েব অ্যাড্রেস। ডোমেইন নেম এমন একটি সার্ভার কম্পিউটার যা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত থাকবে। এই ডোমেইন নেমের মাধ্যমেই সারা বিশ্বের যেকোনো প্রান্তের ইন্টারনেট ব্যবহারকারীরা ওয়েবসাইট খুঁজে পাবে।

গ html কোডটি নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
        <p> MC Academy Model School and College</p>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের কলেজের ওয়েবসাইট তৈরির ধাপসমূহ নিচে আলোচনা করা হলো।

- **পরিকল্পনা (Planning):** বিষয়বস্তু হিসেবে আমরা যেকোনো কিছুই নির্ধারণ করতে পারি। ওয়েবে উপস্থাপনের বিষয়বস্তু নির্ধারণের ক্ষেত্রে আমরা সম্পূর্ণ স্বাধীন। এই ধাপে যে সমস্ত বিষয়গুলো পরিকল্পনার আওতায় আনতে হবে তা হচ্ছে—
  ১. ওয়েবসাইট তৈরির লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য।
  ২. ওয়েবসাইটের সম্ভাব্য ব্যবহারকারীর সংখ্যা।
  ৩. ওয়েবসাইটে প্রকাশিতব্য বিষয়বস্তু।
  ৪. ওয়েবসাইটের স্ট্যান্ডার্ড বা গুণগত মান।
- **ইনফরমেশন আর্কিটেকচার (Information Architecture):** এখনকার ধাপ হচ্ছে যে তথ্যগুলোকে আমরা ওয়েবে দিতে চাই সেগুলোর কাঠামো তৈরি করা। এখানে ওয়েবসাইটের আর্কিটেকচার বা কাঠামো তৈরি, পরীক্ষণ ও বিশ্লেষণ, নির্ভুলতা যাচাই প্রভৃতি কাজ করতে হয়।
- **ডিজাইন (Design):** একটি ওয়েবসাইটের লে-আউট কেমন হবে অর্থাৎ ইন্টারফেসের ব্যানার কোথায় ও কী মাপের হবে, বাটনগুলো কীভাবে সজ্জিত থাকবে, মূল টেক্সটগুলো কোথায় থাকবে, হোম পেইজ কেমন হবে, বাড়তি কী কী ফিচার রাখা হবে এদের একটি প্রাথমিক রূপরেখা প্রণয়ন করা হয়।
- **প্রোগ্রামিং (Programming):** ওয়েবপেইজ ডিজাইন শেষ করার পর কোডিং-এর ক্ষেত্রে সবচেয়ে ব্যবহৃত এবং একটি মার্কআপ ল্যাঙ্গুয়েজ হলো HTML। HTML কোড ব্যবহার করে প্রোগ্রামিং HTML-এর কাজ শুরু করতে হয়। কোন প্রকারের ডকুমেন্ট ব্যবহার করা হবে, স্টাইলশিট CSS ব্যবহার করতে হবে।
- **ওয়েবপেইজ টেস্টিং (Web page Testing):** ওয়েবপেইজ ডিজাইনের পর এতে কোডিং, CSS অন্তর্ভুক্ত করা অর্থাৎ সার্বিক কাজ শেষ হবার পর এটি পরীক্ষা করা প্রয়োজন। কোনো ভুল হলে তা সংশোধন করা প্রয়োজন।
- **গণ যোগাযোগ (Public Relation):** ওয়েবসাইট সম্পূর্ণ ত্রুটিমুক্ত ও গুণগত মান নিশ্চিত হওয়ার পর ওয়েবসাইট হোস্টিং বা ব্যবহারের জন্য উন্মুক্ত করা হয়।
- **সফলতা নিয়ন্ত্রণ (Success Control):** ওয়েবসাইট তৈরির প্রথম থেকেই KPI (Key Performance Indicators) অনুসরণে ওয়েবসাইটের সফলতা নিরূপণ করতে হবে। ওয়েবসাইটের সফলতা নিরূপণে বিভিন্ন প্রকার টুলস ব্যবহার করা যেতে পারে।
- **আধুনিকীকরণ ও রক্ষণাবেক্ষণ (Update and Maintenance):** সব সময় নিজের ওয়েবটিকে আধুনিকীকরণ (Up-to-date) রাখার চেষ্টা করতে হবে। কেননা পূর্বের তথ্যের প্রতি মানুষের আকর্ষণ কম থাকে।

প্রশ্ন ▶ ৩০

Beautiful Bangladesh



ছবির নাম Picture.jpg   size = 250 × 150

ওয়েবপেজের ছবিটিতে ক্লিক করে sundarbon.com ওয়েবসাইটটিতে যাওয়া যায় এবং পেইজটি ইন্টারেক্টিভ। *[হলি ক্রস কলেজ, ঢাকা]*

ক. ডোমেইন নেম কী? ১

খ. ওয়েবপেইজে ইনডেক্স ডেটা প্রদর্শনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত কাঠামোটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের ওয়েবপেইজটি তৈরির একটি HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ওয়েবপেইজটি কোন ধরনের ওয়েবসাইটের অন্তর্গত তা বিশ্লেষণ কর। ৪

৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডোমেইন নেম হচ্ছে একটি স্বতন্ত্র টেক্সট অ্যাড্রেস বা ওয়েব অ্যাড্রেস।

খ ওয়েবপেইজে ইনডেক্স ডেটা প্রদর্শনের জন্য Linear অথবা Sequential কাঠামোটি ব্যবহৃত হয়। ওয়েবপেইজ ডকুমেন্টকে Organize করার জন্যে একটি অন্যতম পদ্ধতি হচ্ছে Linear অথবা

Sequential Organization। এ পদ্ধতিতে হোম পেইজ হচ্ছে সূচনা বা Title। এ স্ট্রাকচারে প্রত্যেকটি পেইজ হচ্ছে অনুক্রমিক। পরবর্তী এবং পূর্ববর্তী পেইজের মধ্যে মুভ (Move) করার ক্ষেত্রে এখানেও লিংক ব্যবহার করা হয়।

গ উদ্দীপকের ওয়েবপেইজটি তৈরির জন্য এইচটিএমএল(HTML) কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
        <P align="center">Beautiful Bangladesh<br>
        <img src="picture.jpg" width="250" height="150"/>
        </p>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের ওয়েবপেইজটি স্ট্যাটিক ওয়েবসাইটের অর্ন্তগত। যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় না, তাকে স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট বলে। স্ট্যাটিক ওয়েবসাইটের বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ:

- কনটেন্ট নির্দিষ্ট থাকে।
- ব্যবহারকারী তথ্য প্রদান বা আপডেট করতে পারে না।
- কোনো রকম ডেটাবেজের সাথে সংযোগ থাকে না।

আর যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় তাকে ডাইনামিক ওয়েবসাইট বলে। ডাইনামিক ওয়েবসাইটে তথ্য সংযোজন, পরিবর্তন বা মুছে ফেলার জন্য ওয়েবপেইজটিতে বিভিন্ন ধরনের ফিল্ড, বাটন থাকতে হয় যেখানে ইউজাররা তথ্য টাইপ করে এবং বাটনে ক্লিক করে নতুন তথ্য আপলোড, পুরাতন তথ্য পরিবর্তন বা মুছে ফেলতে পারে করতে পারে। যেখানে তথ্য সংরক্ষণের জন্য ডেটাবেজ ব্যবহৃত হয়।

কিন্তু উদ্দীপকের ওয়েবপেইজটিতে ইউজারের নতুন কোনো তথ্য সংযোজন বা তথ্য পরিবর্তন করার জন্য এরকম কোনো ব্যবস্থা নেই এবং ডেটাবেজেরও কোনো সংযোগ নাই। সুতরাং উদ্দীপকের ওয়েবপেইজটি স্ট্যাটিক ওয়েবসাইটের অর্ন্তগত।

প্রশ্ন ▶৩১

HOME PAGE
Subject List :
ICT
Bangla
English

[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক. ওয়েব ব্রাউজার কী? ১

খ. ওয়েবসাইটে হাইপারলিংক অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের পেইজটি প্রদর্শনের জন্য HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের Subject List এর তথ্যগুলো দুটি কলাম বিশিষ্ট একটি টেবিলের মাধ্যমে উপস্থাপন সম্ভব কি-না? বিশ্লেষণ করো। যেখানে প্রথম রোতে Subject List:, দ্বিতীয় রোতে Serial No ও Subject Name হেডিং থাকবে। Serial No সংখ্যায় হবে। ৪

৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়েব ব্রাউজ করার জন্য যে সকল সফটওয়্যার ব্যবহার করা হয় তাকে ওয়েব ব্রাউজার বলে।

খ হাইপারলিংক হলো ওয়েবের একটি রিসোর্সে অবস্থিত কোনো রেফারেন্স (কোনো ঠিকানা)। হাইপারলিংককে ক্লিক করে একই ডকুমেন্টের ভিন্ন পেজে অথবা একই ডকুমেন্টের ভিন্ন কোনো অবস্থানে অথবা ভিন্ন কোনো ডকুমেন্টের ভিন্ন কোনো পেজে যাওয়া যায়। সম্পর্কিত তথ্য দ্রুত প্রদর্শন করে জানা যায় ফলে ব্রাউজকারীর সময় বাঁচে। আর এই জন্য হাইপারলিংক গুরুত্বপূর্ণ।

গ উদ্দীপকের পেইজটি প্রদর্শনের জন্য html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<head>
        <title> Home Page</title>
</head>
<body>
<p align="center"> <b> Subject List</b></p>
<ul type="square">
<li> ICT</li>
<li> Bangla</li>
<li> English</li>
</ul>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের Subject List এর তথ্যগুলো দুটি কলাম বিশিষ্ট একটি টেবিলের মাধ্যমে উপস্থাপন সম্ভব। টেবিলটি নিম্নরূপ:

Serial No	Subject Name
1	ICT
2	Bangla
3	English

টেবিলটি প্রদর্শনের জন্য html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border="1">
        <tr>
                        <th colspan=2>Subject List</th>
        </tr>
        <tr>
                <td>
                        Serial No
                        <ol>
                                <li> 
                                <li> 
                                <li> 
                </td>
                <td>
                        Subject Name:
                        <ol type=none>
                                <li>ICT
                                <li> Bangla
                                <li> English
                        <ol>
                </td>
        </tr>
        </table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶৩২ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নের উত্তর দাও।

Ideal College	
Science	B. Studies

চিত্র-১

Science
o Physics o Math o ICT

চিত্র-২

B. Studies
1. Bangla 2. English 3. ICT

চিত্র-৩

[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

ক. আইপি অ্যাড্রেস কী? ১

খ. <hn> এবং <b> এর তুলনা করো। ২

গ. চিত্র-২ ও চিত্র-৩ নির্দেশিত ফাইল দুটি ওয়েবসাইটে প্রদর্শনের জন্য HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. চিত্র-১ এ উল্লেখিত টেবিলটি ওয়েবসাইটে প্রদর্শনের জন্য HTML কোড লিখ, যেখানে Science শব্দের উপর ক্লিক করলে চিত্র-২ এ প্রদর্শিত ফাইলটি প্রদর্শিত হবে? ৪

৩২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আইপি অ্যাড্রেস হলো এক ধরনের আইডেন্টিফিকেশন নাম্বার। নেটওয়ার্ক তথা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি কম্পিউটারের একটি পৃথক আইডেন্টিফিকেশন নাম্বার (ঠিকানা) থাকে। এ ঠিকানাকে আইপি অ্যাড্রেস (IP) বলে।

খ <hn> ট্যাগ দ্বারা হেডিং এলিমেন্ট বোঝায় যেখানে n এর মান ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬ পর্যন্ত হতে পারে। হেডিংগুলো <hl> থেকে <h6> ট্যাগ দ্বারা নির্দিষ্ট করে দেওয়া হয়। <h1> ট্যাগ ব্যবহার করলে সবচেয়ে বড় হেডিং প্রদর্শিত হয়। আর <h6> ট্যাগ ব্যবহার করলে সবচেয়ে ছোট হেডিং প্রদর্শিত হয়।

<b> ট্যাগ দ্বারা টেক্সটকে মোটা বা বোল্ড করে।

গ চিত্র-২: নির্দেশিত ফাইলটির জন্য html code নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
<td>
Science
</td>
</tr>
<tr>
<td>
<ul type="circle">
<li> Physics</li>
<li> Math</li>
<li> ICT</li>
</ul>
</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

চিত্র-৩: নির্দেশিত ফাইলটির জন্য html code নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
        <table border="1">
         <tr>
                <td>
                  B.Studies
                </td>
         </tr>
         <tr>
                <td>
                <ol type="a">
                   <li> Bangla</li>
                   <li> English</li>
                   <li> ICT</li>
                </ol>
                </td>
         </tr>
        </table>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত শর্ত অনুসারে চিত্র-১ এর জন্য html code নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
<td colspan="2">
Ideal College
</td>
</tr>
<tr height=50>
<td>
<a href="science.html"style="text-decoration:
none">Science</a>
</td>
<td>
 <a href="Bstudies.html"style="text-decoration: none">B.
Studies</a>
</td>
 </tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৩৩

Roll	Name	Result
		ICT
1001	Mijan	82
1002	Rafiq	80

[মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয় এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক. ডোমেইন নেম কী? ১

খ. Static এবং Dynamic website এর মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২

গ. উদ্দীপকের টেবিলটির জন্য HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. টেবিলে Exam Result নামে শিরোনাম যোগ করা, Mijan নামের পরিবর্তে তার ছবি যোগ করা, শেষ সেলটি খালি রাখতে কোডিং পরিবর্তন কর। ৪

৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডোমেইন হচ্ছে ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত Network server-এর জন্য একটি নির্দিষ্ট (Unique) নাম। ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্তির জন্য কম্পিউটারের নির্দিষ্ট বা Unique IP address-এর প্রয়োজন। এই আইপি অ্যাড্রেসের একটি আলফানিউমেরিক (ক্যারেক্টার এবং নাম্বার সম্বলিত) নামই হচ্ছে ডোমেইন নেম।

খ স্ট্যাটিক ও ডাইনামিক ওয়েবসাইট এর মধ্যকার পার্থক্য:

স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট	ডাইনামিক ওয়েবসাইট
১. ওয়েবসাইটের থিম এবং ওয়েবপেইজের কন্টেন্ট নির্দিষ্ট।	১. ওয়েবসাইটের ডিজাইন এবং কন্টেন্ট রান টাইমে পরিবর্তিত হয়।
২. কয়েকটি মাত্র মার্কআপ থাকায় দ্রুত লোড হয়।	২. ডাইনামিক কন্টেন্ট তৈরি হওয়ার জন্য লোড হতে দেরী হয়।
৩. কখনো ডেটাবেজ কানেক্টিভিটি ব্যবহার করে না।	৩. ডেটাবেজ কানেক্টিভিটি ব্যবহার করে

গ উদ্দীপকের টেবিলটির html কোড নিম্নরূপ:

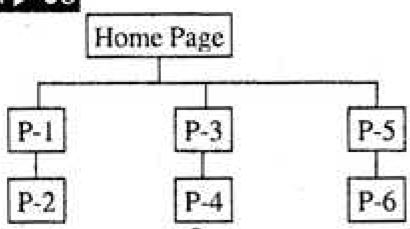
```
<html>
<body>
<table border="1">
        <tr>
            <td colspan="2" rowspan=2 valign=bottom
align=center><pre> Roll      Name</pre></td>
            <td align=center>Result</td>
        </tr>
        <tr>
            <td align=center>ICT</td>
        </tr>
        <tr>
            <td align=center>1001</th>
            <td align=center>Mizan</td>
            <td align=center>82</td>
        </tr>
        <tr>
            <td align=center>1001</th>
            <td align=center>Mizan</td>
            <td align=center>82</td>
        </tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ টেবিলে নামে শিরোনাম যোগ করা, মিজান নামের পরিবর্তে তার ছবি এবং শেষ সেল ফাঁকা রাখার জন্য html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border="1">
        <caption>Exam Result</caption>
        <tr>
            <td colspan="2" rowspan=2 valign=bottom
align=center><pre> Roll      Name</pre></td>
            <td align=center>Result</td>
```

```
        </tr>
        <tr>
            <td align=center>ICT</td>
        </tr>
        <tr>
            <td align=center>1001</th>
            <td align=center><img src="mizan.jpg"></td>
            <td align=center>82</td>
        </tr>
        <tr>
            <td align=center>1001</th>
            <td align=center>Mizan</td>
            <td align=center> </td>
        </tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৩৪



চিত্র-১

Roll	GPA
35215	4.5
33114	4.8
34250	5

চিত্র-২

[ঢাকা কমার্স কলেজ, ঢাকা]

ক. ওয়েবপেইজ কী? ১

খ. সময়ের সাথে সর্বদা পরিবর্তনশীল তথ্যের ওয়েবসাইট ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের চিত্র-২ আউটপুট পাওয়ার জন্য টেবিল ট্যাগ ব্যবহার করে HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. চিত্র-১ এর নির্দেশিত ওয়েবসাইট কাঠামোর সাথে অন্যান্য কাঠামোর তুলনামূলক বিশ্লেষণ কর। ৪

৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেট ব্যবহারকারীদের দেখার উপযোগী ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত বিভিন্ন দেশের সার্ভারে রাখা ফাইলকে ওয়েবপেইজ বলে।

খ সময়ের সাথে সর্বদা পরিবর্তনশীল তথ্যের ওয়েবসাইটকে ডাইনামিক ওয়েবসাইট বলা হয়। যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় তাকে ডাইনামিক ওয়েবসাইট বলে। ডাইনামিক ওয়েবসাইট তৈরির জন্যে HTML ভাষার সাথে স্ক্রিপ্টিং ভাষা যেমন- পিএইচপি (PHP) বা এএসপি (ASP) ভাষা এবং এর সাথে ডেটাবেজ প্রয়োজন।

গ উদ্দীপকের চিত্র-২ এর মত আউটপুট পাওয়ার জন্য এইচটিএমএল কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<table border="1">
        <tr>
                <th>Roll</th>
                <th>GPA</th>
        </tr>
        <tr>
                <td>35215</td>
                <td>4.5</td>
        </tr>
        <tr>
                <td>33114</td>
                <td>4.8</td>
        </tr>
        <tr>
                <td>34250</td>
                <td>5</td>
        </tr>
</table>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের চিত্র-১ এর নির্দেশিত ওয়েবসাইটের কাঠামোটি হলো মেনু বা হায়রার্কি। বেশির ভাগ অনলাইন হেল্প সিস্টেমই (On line help system) এ পদ্ধতি ব্যবহার করছে। এ স্ট্রাকচার পদ্ধতিতে মূল টপিকস (Topics) এর লিস্ট অথবা মেনু তৈরি করে, এর থেকে সাব-টপিকস তৈরি করতে হবে।

ওয়েবসাইটের আরেকটি কাঠামোটি হলো Linear অথবা Sequential Organization। এ পদ্ধতিতে হোম পেইজ হচ্ছে সূচনা বা Title। এ স্ট্রাকচারে প্রত্যেকটি পেইজ হচ্ছে অনুক্রমিক। পরবর্তী এবং পূর্ববর্তী পেইজের মধ্যে মুভ (Move) করার ক্ষেত্রে এখানেও লিংক ব্যবহার করা হয়। ডকুমেন্টটি খুব বড় না হলে অর্থাৎ পেইজের সংখ্যা যদি কম হয় তবে Linear organization ব্যবহার করা ভালো। তাছাড়া কোনো জার্নাল বা বই জাতীয় কোনো ওয়েবসাইট হলে এটি উত্তম।

ওয়েবসাইটের আরেকটি কাঠামোটি হলো নেটওয়ার্ক কাঠামো। এখানে সবগুলো ওয়েবপেইজের সাথেই সবগুলোর লিংক থাকে, অর্থাৎ একটি মেইন পেইজের সাথে যেমন অন্যান্য পেইজের লিংক থাকে তেমনি প্রতিটি পেইজের তাদের নিজেদের সাথে ও মেইন পেইজের সাথে লিংক থাকে। পেইজেরে সংখ্যা কম হলে এটি সবচেয়ে উত্তম কাঠামো কিন্তু পেইজের সংখ্যা বেশি হলে এটি ব্যবহার করা কঠিন হয়ে পড়ে। তখন মেমোরি স্পেস নষ্ট হয়।

ওয়েবসাইটের অন্য আরেকটি কাঠামো হলো হাইব্রিডবা কম্বিনেশন কাঠামো। কোন একটি কৌশল ব্যবহার করে কখনও একটি ওয়েবসাইট তৈরি করা হয় না। বরং একাধিক কৌশলের সমন্বয়ে একটি ওয়েবসাইট ডিজাইন করা হয়ে থাকে। Hierarchical Technique ব্যবহার করে কোন ওয়েবসাইট ডিজাইন করলে তা খুব দর্শনীয় হয় না। আবার শুধুমাত্র Network Technique ব্যবহার করে তৈরি করা ওয়েবসাইট হার্ডডিস্কে বেশি জায়গা দখল করে। তাই একাধিক কৌশল ব্যবহার করে ওয়েবসাইট তৈরি হয়। তবে এক ওয়েবপেইজ থেকে আর এক ওয়েবপেইজে যাওয়ার জন্য যা ব্যবহার করা হয় যেমন– লিংক, বাটন, মেনু ইত্যাদি (এদেরকে বলা হয় Navigational টুল) অবশ্যই স্পষ্ট হতে হবে। যদি লিংকগুলো কোন পেইজের উপরে বাম দিকে দেয়া হয় তবে একই লিংক পেইজের নীচেও দেয়া উচিৎ। পেজের সংখ্যা বেশি হলে এবং ইউজারদের স্বাধীনতা দেওয়ার জন্য কম্বিনেশন বা হাইব্রিড কাঠামো বেশি উপযোগী।

প্রশ্ন ▶ ৩৫ সরকারি বিএমসি মহিলা কলেজের ওয়েবসাইটের হোমপেজে প্রতিষ্ঠানটির ছবি দেওয়া আছে। Notice.html ও teachers.html নামে দুটি ওয়েবপেইজ সাথে লিংক করা আছে। সাথে প্রত্যেক ছাত্রীর জন্য নিচের নমুনা টেবিলটি দেয়া আছে।

Name	Roll	Class	Contact no	Address
X	001	XI	01711-------	Hat Naogaon

[সরকারি বিএমসি মহিলা কলেজ, নওগাঁ]

ক. ওয়েবপেইজ কী? ১

খ. Img ট্যাগ বলতে কী বোঝ? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রতিষ্ঠানটির হোম পেইজ তৈরির জন্য html কোড লিখো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের টেবিলটি হোমপেইজে প্রদর্শনের জন্য কোডসমূহই লিখো এবং ইহাকে image আকার কীভাবে যুক্ত করবে ব্যাখ্যা করো। ৪

৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেট ব্যবহারকারীদের দেখার উপযোগী ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত বিভিন্ন দেশের সার্ভারে রাখা ফাইলকে ওয়েবপেইজ বলে।

খ ওয়েব পেইজে ইমেজ সংযোজনের জন্য যে ট্যাগ ব্যবহার করা হয় তা-হলো <img> ট্যাগ। অ্যাট্রিবিউটসহ সিনট্যাক্সটি হলো—

```
<img src = "url" align = " " width = " " height = " " vspace = " " hspace = " " alt = " " border = " " title = " " >
```

এবার অ্যাট্রিবিউটগুলো সম্পর্কে ব্যাখ্যা করা হলো :

- **url:** ইমেজটি কোথায় সংরক্ষিত আছে তার ঠিকানা।
- **align:** ইমেজটি বা টেক্সট এর অবস্থান নির্দেশ করবে।
- **width:** ইমেজের প্রস্থ কত হবে তা নির্দেশ করে।
- **height:** ইমেজের দৈর্ঘ্য নির্দেশ করে।
- **vspace:** ইমেজের উপরে বা নিচে অর্থাৎ লম্বালম্বি ভাবে ফাঁকা জায়গা প্রদর্শনের জন্য vspace ব্যবহৃত হয়।
- **hspace:** ইমেজের বামে ও ডানে কী পরিমাণ জায়গা রাখতে চাই তা লেখার জন্য ব্যবহৃত হয়।
- **border:** ইমেজের চারিদিকে কী পরিমাণ বর্ডার রাখতে চাই তা লেখার জন্য ব্যবহৃত হয়।
- **alt:** ব্রাউজার যদি কোনো কারণে ইমেজ লোড করতে ব্যর্থ হয় তখন ইমেজের পরিবর্তে অল্টারনেট টেক্সট প্রদর্শন করবে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত হোম পেইজ তৈরির জন্য HTML কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
        <img src="campus.jpg" height="200" width="100%">
        <a href="notice.html"> Notice Board</a><br>
        <a href="teachers.html"> Teachers</a><br>
<table border=1>
<tr>
        <td>Name</td>
        <td>Roll</td>
        <td>Class</td>
        <td>Contact</td>
        <td>Address</td>
</tr>
<tr>
        <td>X</td>
        <td>001</td>
        <td>XI</td>
        <td>01711...........</td>
        <td>Hat Naogaon</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের টেবিলটিতে ইমেজ সংযোজন করে যে টেবিল তৈরি হবে তার কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
        <img src="campus.jpg" height="200" width="100%">
        <a href="notice.html"> Notice Board</a><br>
        <a href="teachers.html"> Teachers</a><br>
<table border=1>
<tr>
        <td>Name</td>
        <td>Roll</td>
        <td>Class</td>
        <td>Contact</td>
        <td>Address</td>
        <td>photo</td>

</tr>
<tr>
        <td>X</td>
        <td>001</td>
        <td>XI</td>
        <td>01711...........</td>
        <td>Hat Naogaon</td>
        <td><img src= "student.jpg" width= "50" height=
        "50"></td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৩৬ সাজিত সাহেব এমন একটি ছোট ওয়েবপেইজ তৈরি করতে চাইলেন যেখানে flower.png নামের একটি ছবি ও নিচের টেবিল থাকবে।

RDALSC	
01	Video
flower	02

[আর.ডি.এ. ল্যাবঃ স্কুল এন্ড কলেজ, বগুড়া]

ক. আইপি অ্যাড্রেস কী? ১

খ. <font> ট্যাগের অ্যাট্রিবিউট সমূহ ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের টেবিলের জন্য HTML কোড লিখো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের Video শব্দটিতে ক্লিক করলে youtube সাইটটি এবং flower শব্দটিতে ক্লিক করলে flower.png ছবিটি ওপেন করার জন্য কী ধরনের পরিবর্তন করতে হবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আইপি অ্যাড্রেস হলো এক ধরণের আইডেন্টিফিকেশন নাম্বার। নেটওয়ার্ক তথা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি কম্পিউটারের একটি পৃথক আইডেন্টিফিকেশন নাম্বার (ঠিকানা) থাকে। এ ঠিকানাকে আইপি অ্যাড্রেস (IP) বলে।

খ font tag এর সিনটেক্স হলো :

```
<font face = "fontname" color = "fontcolor"  size = "sizenumber">
```

এখানে,

১. face: ফন্টের নাম নির্ধারণ করে।

২. color: ফন্টের রং নির্ধারণ করে।

৩. size : ফন্টের সাইজ নির্ধারণ করে দেয়া যায়।

গ উদ্দীপকের টেবিলের জন্য html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border="1" width=24%>
<tr>
<td colspan="3" align="center">RDALSC</td>
</tr>
<tr>
<td width="8%" align="center">01</td>
<td colspan="2" width="16%" align="center">Video</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2" width="16%" align="center">flower</td>
<td width="8%" align="center">02</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের Video শব্দটিকে ক্লিক করলে youtube সাইটটি ওপেন করার জন্য Video শব্দটিতে হাইপারলিংক করতে হবে এবং flower শব্দটিতে ক্লিক করলে flower.png ছবিটি ওপেন করার জন্য flower শব্দটিতে হাইপারলিংক করতে হবে। আর হাইপারলিংক করার জন্য ব্যবহৃত ট্যাগ হলো Link Text ।

সুতরাং Video শব্দটিকে ক্লিক করলে youtube সাইটটি এবং flower শব্দটিতে ক্লিক করলে flower.png ছবিটি ওপেন করার জন্য পরিবর্তিত html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border="1" width=24%>
<tr>
<td colspan="3" align="center">RDALSC</td>
</tr>
<tr>
<td width="8%" align="center">01</td>
<td colspan="2" width="16%" align="center"><a href=
"http:\\www.youtube.com">Video</a></td>
```

```
</tr>
<tr>
<td colspan="2" width="16%" align="center">"><a href=
"flower.png">flower</a></td>
<td width="8%" align="center">02</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৩৭ Student Information File

Table-01

<table>
<tr><td>A</td><td>B</td><td colspan="2">C</td></tr>
<tr><td rowspan="2">D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td></tr>
<tr><td>H</td><td>I</td><td>J</td></tr>
<tr><td>T</td><td colspan="3">S</td></tr>
</table>

দৃশ্যকল্প-২: You can link Dhaka Education Board Website And add picture

[রানী ভবানী সরকারি মহিলা কলেজ, নাটোর]

ক. ওয়েবসাইট কী? ১

খ. ওয়েবসাইট ব্যবহার করা হয় কেন— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চিত্র-১-এর কোডিং লিখো। ৩

ঘ. তোমার কলেজের ওয়েবসাইটের সাথে তুমি কীভাবে দৃশ্যকল্প-২ সংযোজন করবে? তোমার মতামত বিশ্লেষণ করো। ৪

৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই ডোমেইনের অধীনে পরস্পর সংযোগযোগ্য একাধিক ওয়েবপেইজের সমষ্টিকে ওয়েবসাইট বলে।

খ বিভিন্ন কারণে ওয়েবসাইট ব্যবহার করা হয়। নিচে ওয়েবসাইট ব্যবহারের কারণ দেওয়া হলো-

- ওয়েবসাইটে তাৎক্ষনিক তথ্য প্রকাশ করা যায়।
- ওয়েবসাইটে থেকে বিভিন্ন তথ্য পাওয়া যায়।
- তথ্য খোঁজার ক্ষেত্রে ওয়েবসাইট ব্যবহারকারীর অনেক সময় বাঁচায়।
- নিজের প্রতিষ্ঠানের বিভিন্ন উৎপাদিত দ্রব্যাদি সম্পর্কে অন্যদেরকে জানানো যায়।

গ উদ্দীপকের চিত্র-১ এর html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border="1" width=24%>
<tr>
<td align="center">A</td>
<td align="center">B</td>
<td colspan="2" align="center">C</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan=2 align="center" valign="top">D</td>
<td align="center">E</td>
<td align="center">F</td>
<td align="center">G</td>
</tr>
<tr>
<td align="center">H</td>
<td align="center">I</td>
<td align="center">J</td>
</tr>
<tr>
<td align="center">E</td>
<td colspan="3" align="center">S</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ দৃশ্যকল্প-২ তে দেওয়া আছে you can link Dhaka Education Board Website অর্থাৎ আমি কিভাবে আমার ওয়েবসাইটের সাথে Dhaka Education Board Website এর লিংক করতে পারি এবং Add a picture অর্থাৎ একটি ছবি বা ইমেজ যোগ কর। আমার কলেজে ওয়েবসাইটে আমি যেভাবে দৃশ্যকল্প-২ সংযোজন করব তার html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<p>
<a href="http:\\www.dhakaeducationboard.gov.bd">Dhaka
Education Board</a>
</p>

<img src="picture.jpg"/>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৩৮

Govt. Ananda Mohan College

WELCOME TO ANANDA MOHAN COLLEGE



Important Links:
a. Ministry of Education
b. Dhaka Education Board
c. Test Result

চিত্র: ১

Wellcome ... লেখাটির font: ALGERIAN banner.jpg ছবিতে (700 × 80) বর্ডার আছে, পেইজটিতে Important link এর একটি লিস্ট রয়েছে: লিস্টসমূহ যথাক্রমে: www.moe.edu.bd, www.dhakaeducationboard.edu.bd, result.html এর লিংক

চিত্র: ২

HSC Test Result

Roll	Name	GPA
001	Zarin	5.00
002	Liton	5.00
003	Jahed	5.00
004	Gopal	5.00
005	Ikram	5.00

[আনন্দ মোহন কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. ওয়েব সার্ভার কী? ১

খ. 121.235.101.16– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চিত্র: ২ এর ন্যায় টেবিলটি চিত্র: ১ এর ওয়েবসাইটে তৈরি করার জন্য উপযুক্ত html কোড সমূহ লিখো। ৩

ঘ. চিত্র: ১-এর ন্যায় একটি ওয়েবপেইজ তৈরির জন্য উপযুক্ত html কোডসমূহ লিখো। ৪

৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়েবপেইজ বা ওয়েবসাইট যে সার্ভারে সংরক্ষিত থাকে তাকে ওয়েব সার্ভার বলা হয়। ওয়েব সার্ভার HTTP প্রটোকল ব্যবহার করে গ্রাহকের ওয়েবসাইট বা ওয়েবপেইজ সংক্রান্ত অনুরোধে সাড়া দিয়ে থাকে অর্থ্যাৎ ওয়েবসাইট বা ওয়েবপেইজ সরবরাহ করে।

খ ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি কম্পিউটারের একটি সংখ্যা ভিত্তিক ঠিকানা বা অ্যাড্রেস থাকে যাকে আইপি (IP) অ্যাড্রেস বলা হয়। আইপি (IP) অ্যাড্রেস হয় সংখ্যা ভিত্তিক যা মেশিন লেভেলে চারটি অক্টেট সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করা হয়। উক্ত চারটি অক্টেট সংখ্যাকে সহজে বোঝার জন্য দশমিক মান হিসেবে ব্যবহার করা হয়। 121.235.101.16 দ্বারা ওয়েবে অবস্থিত একটি কম্পিউটারের আইপি (IP) অ্যাড্রেস বোঝানো হয়েছে।

গ চিত্র:২ এ টেবিলটির জন্য html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border="1">
<caption> HSC Test Result </caption>
<tr><th>Roll</th><th>Name</th><th>GPA</th></tr>
<tr><td>001</td><td>Zarin</td><td>5.00</td></tr>
<tr><td>002</td><td>Liton</td><td>5.00</td></tr>
<tr><td>003</td><td>Jahed</td><td>5.00</td></tr>
```

```
<tr><td>004</td><td>Gopal</td><td>5.00</td></tr>
<tr><td>005</td><td>Ikram</td><td>5.00</td></tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ

```
<html>
        <head>
                <title>Govt. Ananda Mohan College</title>
        </head>
<body>
<h1 align="center"><font face="Algerian"> WELCOME TO ANANDA MOHAN COLLEGE </font></h1>
<img src = "banner.jpg" height = "80" width = "700">
<p>
<u>Important Liks:</u>
<ol type ="a">
        <li><a href="http://www.moe.edu.bd"> Ministry of Education</a></li>
<li><ahref="http://www.dhakaeducationboard.edu.bd">
Dhaka Education Board </a></li>
        <li><a href="result.html"> Test Result</a></li>
        </ol>
        </p>
        </body>
        </html>
```

প্রশ্ন ▶ ৩৯

<table>
<tr><td>1. Facebook</td><td colspan="3" rowspan="3">ndcm.jpg</td></tr>
<tr><td>2. Google</td></tr>
<tr><td>3. Yahoo</td></tr>
<tr><td colspan="4">ICT</td></tr>
<tr><td>$(a + b)^2$</td><td>~~xyz~~</td><td>SO_4</td><td>$a^2 - b^2$</td></tr>
</table>

[নটর ডেম কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. ডোমেইন নেম কী? ১

খ. ওয়েব সার্ভার কীভাবে কাজ করে ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের টেবিলটি ব্রাউজারে প্রদর্শনের জন্য html কোড লেখো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে "ndcm.jpg" ছবির ফাইলটি pathshala.com এর সাথে হাইপার লিংক করতে এবং ICT লেখাটি মাঝখানে এনে হেডিং-3 করতে কোডিং-এ কী ধরনের পরিবর্তন আনতে হবে– বিশ্লেষণ করো। ৪

৩৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি সার্ভার কম্পিউটারের টেক্সট নির্ভর ঠিকানাকে ডোমেইন নেম বলে। ডোমেইন নেম সিস্টেম (DNS) টেক্সটভিত্তিক এবং ইউনিক হওয়ার কারণে মনে রাখা এবং ব্যবহার করা সুবিধাজনক।

খ ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব (www) ক্লায়েন্ট-সার্ভার আর্কিটেকচার অনুযায়ী গড়ে উঠেছে। এর অর্থ হচ্ছে ক্লায়েন্ট কম্পিউটারে ওয়েব ব্রাউজার সফটওয়্যারের মাধ্যমে কোনো ওয়েবসাইট অ্যাড্রেস লিখে উক্ত ওয়েব সার্ভারের কাছে অনুরোধ পাঠানো হয়। ক্লায়েন্ট কম্পিউটারের অনুরোধকৃত তথ্যটি ওয়েব সার্ভার ইন্টারনেটের মাধ্যমে http এর সহায়তায় ক্লায়েন্ট কম্পিউটারের ব্রাউজারের কাছে পাঠিয়ে দিবে। ক্লায়েন্ট কম্পিউটারের ব্রাউজার সফটওয়্যার তা অনুবাদ (Interpret) করে স্ক্রিনে প্রদর্শন করবে।

গ

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>    <td> 1. Facebook</td><td rowspan="3" colspan="3" align = "center"><img src="ndcm.jpg"></td></tr>
<tr><td>2. Google</td></tr>
<tr><td>3. Yahoo</td></tr>
<tr><td colspan = "4"> ICT</td></tr>
<tr>
<td rowspan="2" align = "center"> (a+b) <sup> 2 </sup></td><td rowspan="2" align = "center"><del> xyz </del></td><td rowspan="2" align = "center"> SO <sub> 4 </sub></td><td align = "center"> a <sup> 2 </sup> - b <sup> 2 </sup></td>
</tr>
<tr><td>nbsp</td></tr>
</table></body></html>
```

ঘ উদ্দীপকের ছবির ফাইলটি এর সাথে হাইপারলিংক করতে এবং লেখাটি মাঝখানে এনে হেডিং করতে কোডিং যা পরিবর্তন করতে হবে তা হচ্ছে:

```
<html>
<body>
<table border="1">
        <tr><td> 1. Facebook</td><td rowspan="3"
        colspan="3" align = "center"><a
        href="pathshala.com"><img
        src="ndcm.jpg"></a></td></tr>
<tr><td>2. Google</td></tr>
<tr><td>3. Yahoo</td></tr>
<tr><th colspan = "4" align="center"> ICT</td></tr>
<tr>
        <td rowspan="2" align = "center"> (a+b) <sup> 2
        </sup></td><td rowspan="2" align = "center"><del>
        xyz </del></td><td rowspan="2" align = "center"> SO
        <sub> 4 </sub></td><td align = "center"> a <sup> 2
        </sup> - b <sup> 2 </sup></td>
</tr>
<tr><td>nbsp</td></tr>
</table></body></html>
```

প্রশ্ন ▶ ৪০ ICT শিক্ষক ক্লাসে "ওয়েব ডিজাইন পরিচিত এবং HTML অধ্যায় পড়ানো শেষে শিক্ষার্থীদেরকে কলেজের ওয়েবসাইট তৈরি করতে বললেন। সজল দুটি পেইজ তৈরি করল যার একটিতে কলেজের শিক্ষকদের তালিকা এবং অন্যটিতে ক্লাসের বন্ধুদের তালিকা ছিল।

[সৈয়দপুর সরকারি কারিগরী কলেজ, নীলফামারী]

ক. ডেফিনিশন লিস্ট কাকে বলে? ১

খ. <h3>Student Forum</h3> বলতে কী বোঝায়? ২

গ. সজল উদ্দীপকে উল্লিখিত ওয়েবপেইজ দুটি তৈরির জন্য কী কী HTML tag লিখল? ৩

ঘ. উল্লিখিত পেইজ দুটিকে লিংক করার জন্য কী করতে হবে– ব্যাখ্যা করো। ৪

৪০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেফিনিশন লিস্ট হচ্ছে HTML-এ ব্যবহৃত এক বিশেষ ধরনের লিস্ট যা গ্লোসারি লিস্ট নামেও পরিচিত। এই লিস্ট অন্যান্য লিস্ট হতে কিছুটা ভিন্ন ধরনের। ডেফিনিশন লিস্ট কোনো একক আইটেম সমূহের তালিকা নয়। এর ফরম্যাট অনেকটা ডিকশনারির মতো। লিস্টের কোনো আইটেমের জন্য যখন বর্ণনার প্রয়োজন হয়, তখন এ ধরনের ফরম্যাট খুবই কার্যকরী। ডেফিনিশন লিস্ট দুটি অংশে বিভক্ত। যথা: ১. টার্ম (Term) যা আইটেম-এর বিষয়কে বোঝায়; ২. টার্মের বর্ণনা

খ এইচটিএমএল (HTML)-এ Heading টেক্সট ডকুমেন্টে ব্যবহৃত টেক্সট-এর আউটলাইন সরবরাহ করে অর্থাৎ টেক্সটকে বিভিন্ন সেকশনে ভাগ করে। হেডিংগুলো <hl> থেকে <h6> ট্যাগ দ্বারা নির্দিষ্ট করে দেওয়া হয়। <h1> ট্যাগ ব্যবহার করলে সবচেয়ে বড় হেডিং প্রদর্শিত হয়। আর <h6> ট্যাগ ব্যবহার করলে সবচেয়ে ছোট হেডিং প্রদর্শিত হয়। <h1> থেকে <h6> এর মধ্যে থাকা ট্যাগগুলো ব্যবহার করে হেডিংকে ক্রমান্বয়ে বড় থেকে ছোট আকারে প্রদর্শন করানো যায়। সুতরাং <h3> Student Forum</h3> দ্বারা কোনো প্যারাগ্রাফের হেডিং দেয়া হয়েছে যার আকার হবে একটি ভিন্ন রকম এবং বড়।

গ সজল উদ্দীপকে উল্লেখিত ওয়েবপেইজ তৈরির জন্য যে সব ট্যাগ ব্যবহার করতে পারে তাহলো <OL>,<UL>,<LI>। এখানে OL দ্বারা বোঝাচ্ছে Order List, UL দ্বারা বোঝাচ্ছে Unorder List, LI দ্বারা বোঝাচ্ছে List Item । ট্যাগের অ্যাট্রিবিউট আছে দুইটি। যথা: type এবং start এবং ট্যাগের অ্যাট্রিবিউট আছে একটি। যথা: type ।

সজলের প্রথম পেইজের html কোড হলো নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<h4>Teachers list:</h4>
      <ol>
       <li>Rahim</li>
       <li>Karim</li>
       <li>Asad</li>
       <li>Amf</li>
      </ol>
</body>
 </html>
```

সজলের প্রথম পেইজের html কোড হলো নিম্নরূপ: ,

```
<html>
<body>
<h4>Friend list:</h4>
      <ol type="A">
       <li>Himel</li>
       <li>Abir</li>
       <li>Salam</li>
       <li>Pabel</li>
      </ol>
</html>
</body>
```

ঘ সজলের পেইজর দুটি লিংক করতে হলে হাইপারলিংক করতে হবে। হাইপারলিংক হলো ওয়েবের একটি রিসোর্সে অবস্থিত কোনো রেফারেন্স (কোনো ঠিকানা)। হাইপারলিংকের জন্য ব্যবহৃত হয় অ্যাংকর ট্যাগ Link Text । অ্যাংকর ট্যাগের href অ্যাট্রিবিউটে URL ব্যবহৃত হয়েছে। URL হচ্ছে একটি নির্দিষ্ট পাথ বা ঠিকানা।

১ম পেইজ লিংক করার জন্য html কোড নিম্নরূপ:

```
<a href = "teacherslist.html" > Teacher </a>
```

২য় পেইজ লিংক করার জন্য html কোড নিম্নরূপ:

```
<a href = "friendlist.html" > Friend</a>
```

প্রশ্ন ▶ ৪১ কবীর টেস্ট পরীক্ষার ফলাফল প্রদর্শনের জন্য নিচের ওয়েবপেজটি তৈরি করে এবং testexam.html নামে সেভ করে রাখে :

Test Result				image.jpg
Roll	Group	Name	Result	
101	Science	Tonni	A+	
102	Science	Munia	A	
103	Science	Maisa	A–	

[ঢাকা সিটি কলেজ, ঢাকা]

ক. আইপি অ্যাড্রেস কী? ১

খ. Bangladesh is my love. এই লাইনটি html কোডিং এর body সেকশনে লেখা হলে কী আউটপুট পাব? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের textexam.html ফাইলটি তৈরির জন্য HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. image.jpg এর উপর ক্লিক করলে www.nu.edu.bd ওয়েবসাইটটি প্রদর্শন করার html কোড লিখে ওয়েবপেইজে উক্ত ট্যাগের ভূমিকা আলোচনা কর। ৪

৪১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটের প্রত্যেকটি কম্পিউটারের জন্য আলাদা একটি পরিচয় বা আইডেন্টিটি থাকে যা আইপি অ্যাড্রেস নামে পরিচিত।

খ Bangladesh is my Love.এই লাইনটি html কোডিং এর body সেকশনে লেখা হলে কী আউটপুট পাব তা নিচে আলোচনা করা হলো-

font face= "bangla" = এই কোডিং এর জন্য Bangladesh is my Love. লেখাটি বাংলা স্টাইলে দেখা যাবে।

font size= "30" = এই কোডিং এর জন্য Bangladesh is my Love. লেখাটির সাইজ হবে ৩০।

font color= "green"= এই কোডিং এর জন্য Bangladesh is my Love. লেখাটির কালার হবে সবুজ।

গ উদ্দীপকের testexam.html ফাইলটি তৈরির জন্য html কোড নিচে দেওয়া হলো-

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
        <td colspan="4" align="center"> Test Result </td>
        <td rowspan="5"> image.jpg </td>
</tr>
<tr>
        <td> Roll </td>
        <td> Group </td>
        <td> Name </td>
        <td> Result</td>
</tr>
<tr>
        <td> 101 </td>
        <td> Science </td>
        <td> Tonni </td>
        <td> A+ </td>
</tr>
        <td> 102 </td>
        <td> Science </td>
        <td> Munia </td>
        <td> A </td>
</tr>
        <td> 103 </td>
        <td> Science </td>
        <td> Maisa </td>
        <td> A- </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ image.jpg এর উপর ক্লিক করলে www.nu.edu.bd ওয়েবসাইটটি প্রদর্শন করার html কোড নিচে দেওয়া হলো-

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
        <td colspan="4" align="center"> Test Result </td>
        <td rowspan="5"><a href="www.nu.edu.bd">
        <img src=image.jpg></td>
</tr>
<tr>
        <td> Roll </td>
        <td> Group </td>
        <td> Name </td>
        <td> Result</td>
</tr>
<tr>
        <td> 101 </td>
        <td> Science </td>
        <td> Tonni </td>
        <td> A+ </td>
</tr>
        <td> 102 </td>
        <td> Science </td>
        <td> Munia </td>
        <td> A </td>
```

```
</tr>
        <td> 103 </td>
        <td> Science </td>
        <td> Maisa </td>
        <td> A- </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

- এখানে লাইনে HTML ফাইলে লিংক সমূহ <a> ট্যাগ দ্বারা নির্ধারণ করা হয়ে থাকে। এর শুরু হয় <a> ট্যাগ দিয়ে এবং শেষ হয় ট্যাগ দিয়ে।
- <img src=image.jpg> এই লাইনটি HTML পেজে ইমেজ যুক্ত করার জন্য <img> ট্যাগ ব্যবহৃত হয়। <img>ট্যাগ এর দুটি এট্রিবিউট হলো- src এবং alt। <img> ট্যাগটি এম্পটি অর্থাৎ এটি কেবল অ্যাট্রিবিউট বহন করে এবং এর কোনো ক্লোজিং ট্যাগ নেই। পেইজে কোনো ইমেজ প্রদর্শন করতে চাইলে <img> ট্যাগ এর সাথে src অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করতে হবে।

প্রশ্ন ▶ ৪২

```
<html>
<body>
<ol>
<li>Samsung </li>
<li> Symphony </li>
<li> Oppo </li>
<li> Nokia </li>
</ol>
</body>
</html>
```

[সরকারি বিজ্ঞান কলেজ, ঢাকা]

ক. স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট কী? ১

খ. HTML এ font ট্যাগ গুরুত্বপূর্ণ-ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের লিস্টটিকে unordered আকারে প্রকাশ এবং ব্যাকগ্রাউন্ড কালার সবুজ করার জন্য HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. ক্রমিক নম্বর ও মোবাইল কোম্পানির নামের তালিকা নিয়ে দুই কলামের একটি (বর্ডারসহ) টেবিল তৈরির HTML কোড লিখ। ৪

৪২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল ওয়েবপেইজে পূর্ব থেকে তৈরিকৃত কিছু তথ্য প্রদর্শন করে থাকে সে সকল ওয়েবপেইজকে স্ট্যাটিক ওয়েবপেইজ বলে। সাধারণত HTML ভাষা ব্যবহার করে স্ট্যাটিক ওয়েবপেইজ তৈরি করা হয়।

খ html এ font ট্যাগ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। কারণ লেখাকে বিভিন্ন আঙ্গিকে উপস্থাপন করার জন্য font ট্যাগ ব্যবহার হয় সবচেয়ে বেশি। যেমন- Bangladesh is my Love. এই লাইনটি html কোডিং এর body সেকশনে লেখা হলে কী আউটপুট পাব তা নিচে আলোচনা করা হলো-

font face= "arial" = এই কোডিং এর জন্য Bangladesh is my Love. লেখাটি এরিয়াল স্টাইলে দেখা যাবে।

font color= "green"= এই কোডিং এর জন্য Bangladesh is my Love. লেখাটির কালার হবে সবুজ।

শুধুমাত্র font ট্যাগ ব্যবহার করে এই কাজগুলো করা সম্ভব হয়েছে।

গ উদ্দীপকের লিস্টকে unordered আকারে প্রকাশ এবং ব্যাকগ্রাউন্ড কালার সবুজ করার জন্য html কোড নিচে দেওয়া হলো-

```
<html>
<body bgcolor="green">
<ul>
        <li> Samsung </li>
        <li> Symphony </li>
        <li> Oppo </li>
        <li> Nokia </li>
</ull>
</body>
</html>
```

ঘ ক্রমিক নম্বর ও মোবাইল কোম্পানির নামের তালিকা নিয়ে দুই কলামের একটি বর্ডারসহ টেবিল তৈরির html কোড নিচে দেওয়া হলো-

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
        <td> 1 </td>
        <td> Samsung </td>
</tr>
<tr>
        <td> 2 </td>
        <td> Symphony </td>
</tr>
<tr>
        <td> 3 </td>
        <td> Oppo </td>
</tr>
<tr>
        <td> 4 </td>
        <td> Nokia </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৪৩ মি. "Z" স্যার ক্লাসে html প্রোগ্রামিং দেখাচ্ছিলেন। তিনি একটি ওয়েবপেইজে C ড্রাইভের পিকচার (Picture) ফোল্ডারের মধ্যে রাখা logo.jpg নামক একটি ইমেজ যুক্ত করলেন যার সাইজ 500 × 300 পিক্সেল। অতঃপর তিনি ছাত্রদের বললেন তোমরা এমন একটি html কোড লেখ যাতে উক্ত ইমেজের উপর ক্লিক করলে www.xeducationboard.edu.bd ওয়েবসাইটটি প্রদর্শন করা যায়। তারপর তিনি নিচের টেবিলটি তৈরির html কোড লিখলো :

<table>
<tr><td>Student Name</td><td colspan="3">Compulsory</td><td>Optional</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Harry Porter</td><td rowspan="3">Bangla</td><td rowspan="3">English</td><td rowspan="3">ICT</td><td>Physics</td></tr>
<tr><td>Math</td></tr>
<tr><td>Biology</td></tr>
</table>

[বেপজা পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সাভার, ঢাকা]

ক. ওয়েবসাইট কী? ১

খ. <Font> ট্যাগের অ্যাট্রিবিউট সমূহ ব্যাখ্যা কর। ২

গ. ছাত্রদের html কোড কিরূপ হবে তা দেখাও এবং কোডটিতে যে সব অ্যাট্রিবিউট ব্যবহৃত হয়েছে তাদের ব্যাখ্যা দাও। ৩

ঘ. যদি উদ্দীপকের টেবিলের সকল সারিকে (Row) স্তম্ভে (Colum) এবং সকল স্তম্ভকে সারিতে (Row) পরিণত করা হয় তাহলে যে টেবিল তৈরি হবে তা তৈরির জন্য html কোড লিখ। ৪

৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই ডোমেইনের অধীনে সম্পর্কযুক্ত একাধিক ওয়েবপেইজ যখন কোনো কম্পিউটার সার্ভারে রাখা হয় তখন সেই পেইজের সমষ্টিকে ওয়েবসাইট বলে।

খ < Font> ট্যাগের অ্যাট্রিবিউট Color, face, size ইত্যাদি ব্যবহার করে টেক্সট-এর রং, টাইপ ও সাইজ পরিবর্তন করা যায়।

face অ্যাট্রিবিউটের সাহায্যে কোন ধরনের ফন্টে টেক্সটকে ব্রাউজারে প্রদর্শন করা হবে তা নির্ধারণ করা যায়।

যেমন: face = "Arial", face = "Times New Roman"ইত্যাদি।

Size অ্যাট্রিবিউটের সাহায্যে ফন্টের সাইজ নির্ধারণ করা যায়। যেমন: Size= "18"।

Color অ্যাট্রিবিউটের সাহায্যে ফন্টের কালার নির্ধারণ করা যায়।

গ

```
<html>
<body>
<p>
<a href= "www.zeducationalboard.edu.bd">
```

```
<img src= "C:\picture\Logo.jpg" width="500" height=
"300" >
</a>
</p>
</body>
</html>
```

অ্যাট্রিবিউট গুলোর ব্যবহার ব্যাখ্যা করা হলো:

href: এই অ্যাট্রিবিউট নির্দেশ করে ইমেজের উপর ক্লিক করলে কোথায় যাবে। অর্থাৎ রেফারেন্স নির্দেশ করে।

src: (img) tag এর ইমেজ এর পাথ এবং নাম নির্দেশ করে।

width: ইমেজ এর প্রস্থ নির্দেশ করে।

height: ইমেজের উচ্চতা নির্দেশ করে।

ঘ উদ্দীপকের টেবিলের সকল সারিকে স্তম্ভে এবং সকল স্তম্ভকে সারিতে পরিণত করে তৈরি টেবিলের জন্য html কোড:

```
<html>
<body>
<table border = "1">
<tr>
    <td align ="center"> student Name </td>
    <td colspan = "2">Bangla</td>
     <td Colspan>Harry Porter </td>
</tr>
<tr>
     <td rowspan="2" align="center"> compulsory </td>
</tr>
<tr>
     <td> English </td>
</tr>
<tr>
     <td> ICT</td>
</tr>
<tr>
     <td align = "center">Optional </td>
     <td > Physics</td>
     <td > Math</td>
     <td > Biology</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৪৪ আইসিটি শিক্ষক ক্লাসে HTML সম্পর্কে ধারণা দিয়ে বললেন বিভিন্ন প্রকার tag যেমন <th>, <td>, <sup>, <sub>, <ol>, <ul> এর সমন্বয়ে বিভিন্ন content ওয়েবসাইটে তৈরি করে ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত করা যায়। *[শেখ ফজিলাতুন্নেসা সরকারি মহিলা কলেজ, গোপালগঞ্জ]*

ক. ওয়েবসাইট বলতে কী বোঝ? ১

খ. ডোমেন নেইম ও হোস্টিং এর পার্থক্য লিখো। ২

গ. উদ্দীপকের tag গুলোর কাজ বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে যে Language সম্পর্কে বলা হয়েছে তার সুবিধাসমূহ লিখো। ৪

৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়েব সার্ভারে রক্ষিত তথ্য সম্বলিত HTML ডকুমেন্টের সমষ্টিকে ওয়েবসাইট বলা হয়।

খ ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি সার্ভার, কম্পিউটারের টেক্সট নির্ভর ঠিকানাকে ডোমেইন নেম বলে। ডোমেইন নেম সিস্টেম (DNS) টেক্সট ভিত্তিক এবং ইউনিক হওয়ার কারণে মনে রাখা এবং ব্যবহার করা সুবিধাজনক।

প্রতিটি ওয়েবসাইটকে ইন্টারনেটের মাধ্যমে ব্যবহার উপযোগী করার জন্য নির্ভরযোগ্য কোনো সার্ভারে ভাড়ার বিনিময়ে রাখতে হয়। একে হোস্টিং বলা হয়। প্রতিটি ওয়েবসাইট এজন্য তৈরি করা হয় যেন তা বিশ্বের যে কোনো প্রান্ত থেকে যে কেউ যেকোনো মুহূর্তে দেখতে পারে এবং ব্যবহার করতে পারে। ফলে প্রতিটি ওয়েবসাইটকে অবশ্যই এমন কোনো সার্ভার কম্পিউটারে রাখতে হয় যা সব সময় অন থাকবে এবং ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত থাকবে।

গ উদ্দীপকে যে সকল ট্যাগ উল্লেখ করা হয়েছে এগুলোর কাজ নিচে আলোচনা করা হলো:

ট্যাগ	বর্ণনা
<th>	টেবিলের হেডারকে নির্ধারণ করে।
<td>	টেবিলের সেল নির্ধারণ করে।
<sub>	সাবস্ক্রিপ্ট টেক্সট দেখাতে ব্যবহৃত হয়।
<sup>	সুপারস্ক্রিপ্ট টেক্সট দেখাতে ব্যবহৃত হয়।
	অর্ডাড লিস্ট শুরু হয় এই ট্যাগ দিয়ে
	আন-অর্ডাড লিস্ট শুরু হয় এই ট্যাগ দিয়ে

ঘ উদ্দীপকে HTML সম্পর্কে আলোকপাত করা হয়েছে। HTML হচ্ছে ওয়েব প্রেজেন্টেশনের ক্ষেত্রে ওয়েব ডকুমেন্ট লেখার একটি কোডিং পদ্ধতি। এতে বিভিন্ন ট্যাগ ব্যবহারের মাধ্যমে ওয়েব ডকুমেন্টের বিভিন্ন ধরনের উপাদান ও উপকরণ ফরম্যাট করা বা সাজানো যায়।

সুবিধা:

- সর্বব্যাপী ব্যবহার।
- অধিকাংশ ব্রাউজার সাপোর্ট করে।
- ব্যবহার সহজ এবং সিনট্যাক্স সহজ।
- শেখার পদ্ধতি সহজ।
- উইন্ডোজের সাথে ডিফল্ট আকারে থাকে, তাই আলাদা ভাবে কিনতে হয় না।

প্রশ্ন ▶ ৪৫

ID	Name	Home District
1	Sanja Imran	Dhaka
2	Jannatul Jaffrin	Kushtia
3	Mr Sohan	Bogra
Total		3 Member



Beautifulflower.jpg
450×300

[শহীদ সৈয়দ নজরুল ইসলাম কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. HTTP কী? ১

খ. TAG এর গঠন লিখ। ২

গ. উদ্দীপকে চিত্রটি যথাযথ ভাবে প্রদর্শনের প্রয়োজনীয় html কোড লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকে টেবিলটি বাস্তবায়নের জন্য html কোড লিখ। ৪

৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক HTTP হচ্ছে Hyper Text transfer Protocol যার দ্বারা ওয়েব সার্ভার গুলো ওয়েব ট্রান্সমিট সম্পন্ন করে থাকে।

খ HTML এ ব্যবহৃত ট্যাগ যেকোনো নির্দেশকে সুনির্দিষ্ট করে দেয়। ট্যাগগুলো হলো কিওয়ার্ড। দুটি এঙ্গেল (< >) ব্রাকেটের মাঝে অবস্থিত এক একটি স্বতন্ত্র উপাদান নিয়ে HTML ট্যাগ গঠিত হয়।

Tag এর Syntax হচ্ছে–
less than sign + keyword + greaten than sign
অর্থাৎ <keyword>

গ উদ্দীপকে একটি চিত্র দেওয়া আছে।

চিত্রটির নাম Beautifulflower.jpg এবং এর height হচ্ছে 300 Px এবং width হচ্ছে 450 Px। আমরা HTML পেইজে যে ক্ষেত্রে চিত্র প্রদর্শন করাতে পারি। উল্লেখিত চিত্রটিকে কোনো ওয়েবপেজে প্রদর্শনের জন্য HTML কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<iny src ="Beautiful flower.jpg" width="450"
        height="300">
</body>
</html>
```

এর ফলে চিত্রটি ওয়েবপেইজে প্রদর্শিত হবে।

ঘ উদ্দীপকের টেবিলটি HTML কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border ="1">
<tr align = "center">
<th> 1D</th>
<th> Name </th>
<th> Home District </th>
<tr>
<tr>
<td> 1 </td>
<td> Sanja Jonnan </td>
<td>Dhaka</td>
</tr>
<tr>
<td>2</tl>          <td> Jannatal Jaflrin </td>
<td> Kushtia </td>
</tr>
<tr>
<td> 3 </td> <td> Mr.Sohan </td>
<td> Bogra </td>
</tr>
<tr>
<td colspan = "2"> Total </tl>
<td> 3 Member </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৪৬

a	b	c
d	e	
f		g

Result.info

[প্রেসিডেন্ট প্রফেসর ড. ইয়াজউদ্দিন আহম্মেদ রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, মুন্সিগঞ্জ]

ক. IPV6 কত বিটের? ১

খ. IPV6 ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের টেবিলটিকে HTML কোড দ্বারা লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের উল্লিখিত টেবিল C এর Background color Red, e এর পরিবর্তে Rose.jpg, f কে click Facebook এ যাওয়ার HTML কোড লিখ। ৪

৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক IPV6 হচ্ছে ১২৮ বিটের।

খ IPV6 হচ্ছে IPV4 এর উন্নত ভার্সন। IPV6 এর এই ভার্সনে ৮ টি ভাগ থাকে এবং প্রতিটি ভাগ ১৬ বিট এর হয়ে থাকে। এক্ষেত্রে ১২৮ বিটের সাহায্যে $২^{১২৮}$ বা $৩.৪*১০^{৩৮}$সংখ্যক অর্থাৎ অসংখ্য যন্ত্রপাতি ইন্টারনেটে সংযোগ করা যেতে পারে।

IPV6 এর অ্যাড্রেস সাধারণত হেক্সাডেসিম্যাল ফরম্যাটে থাকে। প্রতিটি ব্লক এর বাইনারি মান ১৬ বিটের হয়ে থাকে।

গ উদ্দীপকের টেবিলটির HTML কোড নিচে দেওয়া হলো-

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
        <td> a </td>
        <td> b </td>
        <td> c </td>
</tr>
<tr>
        <td> d </td>
        <td colspan="2"> e </td>
</tr>
<tr>
        <td colspan="2"> f </td>
        <td> g </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের উল্লিখিত টেবিলে C এর Backround color Red, e এর পরিবর্তে Rose.jpg, f কে Click Facebook এ যাওয়ার html কোড নিচে দেওয়া হলো-

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
      <td> a </td>
      <td> b </td>
      <td bgcolor="red"> c </td>
</tr>
<tr>
      <td> d </td>
      <td colspan="2"><img src="rose.jpg"></td>
</tr>
<tr>
      <td colspan="2">
      <a href="http://www.facebook.com"> Click Facebook
      </td>
      <td> g </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৪৭

1. Fruits
   a. Apple
   b. Mango
      ○ Sweat
      ○ Sour
2. Dress
   • T-Shirt
   • Shirt

চিত্র-১

www.cpscr.edu.bd/college/result/pretest.pdf

চিত্র-২

[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, রংপুর]

ক. ওয়েব হোস্টিং এর সংজ্ঞা দাও। ১

খ. একাধিক ওয়েবপেইজের মধ্যে কীভাবে সংযোগ স্থাপন সম্ভব?— বুঝিয়ে লিখো। ২

গ. চিত্র-২ এর অংশগুলো পাঠ্যপুস্তকের আলোকে ব্যাখ্যা করো। ৩

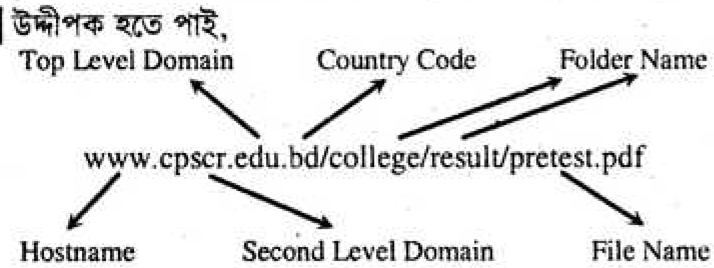
ঘ. চিত্র-১ এর ডেটাগুলোকে মার্কআপ ভাষায় উপস্থাপন করা সম্ভব কী? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটে ওয়েবের ফাইলগুলো কোনো সার্ভারে রাখাকে ওয়েব হোস্টিং বলে। হোস্টিং হচ্ছে মূলত অনলাইনে ওয়েবসাইট আপলোড করার সার্ভার বা কম্পিউটারের হার্ডডিস্কের জায়গা।

খ একাধিক ওয়েবপেইজের মধ্যে হাইপারলিংকের মাধ্যমে সংযোগ স্থাপন করা যায়। হাইপারলিংক হলো ওয়েবের একটি রিসোর্সে অবস্থিত কোনো রেফারেন্স (কোনো ঠিকানা)। হাইপারলিংক করার জন্য Link Text ট্যাগ ব্যবহার করতে হয়।

গ উদ্দীপক হতে পাই,



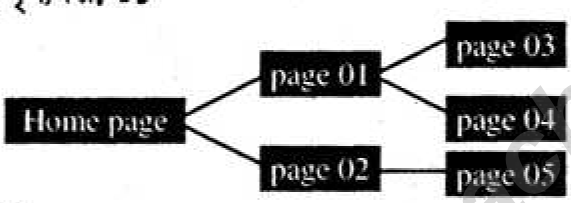
• cpscr হলো সেকেন্ড লেভেল ডোমেইন যা হলো ওয়েবসাইটটির মূল নাম।

- .edu হলো গ্লোবাল টপ লেভেল ডোমেইন নেম। অ্যাড্রেসটিতে এ অংশটি থেকে বোঝা যাচ্ছে যে এটি একটি শিক্ষামূলক প্রতিষ্ঠান।
- .bd হলো কান্ট্রি কোড যা দেশের নাম বা ভৌগলিক অবস্থান বোঝাতে ব্যবহৃত হয়।
- college হলো উক্ত ডোমেইনের অধীনে থাকা একটি ফোল্ডার। college ফোল্ডার এর অধীনে আরেকটি ফোল্ডার আছে যার নাম হলো result। আর ফোল্ডারের মধ্যে আছে pretest.pdf ফাইলটি।

ঘ চিত্র-১ এর ডেটাগুলোকে মার্কআপ ভাষায় উপস্থাপন করা সম্ভব। মার্কআপ ভাষা হলো HTML । HTML এর পূর্ণনাম হচ্ছে Hypertext Markup Language। চিত্র-১ এর মতো আউটপুট পাওয়ার জন্য html কোড নিম্নে দেওয়া হলো।

```
<html>
<body>
<ol>
        <li> 1.Fruits</li>
        <ol type="a">
        <li>Apple</li>
        <li>Mango</li>
        <ul type="circle">
        <li>Sweat</li>
        <li>Sour</li>
        </ul>
        </ol>
        <li> 2.Dress</li>
        <ul type="disc">
        <li>T-Shirt</li>
        <li>Shirt</li>
        </ul>
</ol>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৪৮ দৃশ্যকল্প: ০১



দৃশ্যকল্প: ০২

<table>
<tr><td rowspan="3">1. Ball
2. Bat
3. Stamp</td><td>Bangla</td></tr>
<tr><td>ICT</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">English</td></tr>
</table>

[সরকারি বেগম রোকেয়া কলেজ, রংপুর]

ক. ব্রিজ কী? ১

খ. 'ডেটা আদান ও প্রদান একই সময়ে সম্ভব'– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-১ ওয়েবসাইটের কাঠামো ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-২ আউটপুটটি পাওয়ার জন্য প্রয়োজনীয় html কোড লিখো। ৪

৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একাধিক নেটওয়ার্ককে সংযুক্ত করে একটি বৃহৎ নেটওয়ার্ক গঠনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত বিশেষ ধরনের ডিভাইসকে ব্রিজ বলা হয়।

খ ফুল-ডুপ্লেক্স মোডে একই সময়ে উভয় দিক হতে ডেটা আদান-প্রদান ব্যবস্থা থাকে। যেকোনো প্রান্ত প্রয়োজনে ডেটা প্রেরণ করার সময় ডেটা গ্রহণ অথবা ডেটা গ্রহণের সময় ডেটা প্রেরণও করতে পারে। উদাহরণ- টেলিফোন, মোবাইল ফোন।

গ একটি ওয়েবসাইটের পেইজগুলো কীভাবে সাজানো থাকবে বা পরস্পর লিংক করা থাকবে তাই হলো ওয়েবসাইটের কাঠামো বা স্ট্রাকচার। দৃশ্যকল্প-১ এ ওয়েবসাইটের কাঠামোটি হলো মেনু বা হায়ারার্কিস। হায়ারার্কিস ডিজাইনের ক্ষেত্রে হোম পেইজটিতে সমস্ত ডকুমেন্টের পূর্ণাঙ্গ চিত্র সংক্ষিপ্ত আকারে থাকে। বিস্তারিত তথ্যের জন্য হোম পেইজে লিংক ব্যবহার করে হায়ারার্কিস -এর পরবর্তী পেইজগুলোতে যাওয়া যায়। এ স্ট্রাকচারের ক্ষেত্রে হোম পেজের সাথে মুল ধারার পেজের লিংক (উদ্দীপকে Page 01 ও Page02 হচ্ছে মূল ধারার পেইজ) এবং মূল ধারার পেজের সাথে উপ-ধারার পেইজ (উদ্দীপকে Page03, Page04, Page05 হচ্ছে উপধারার পেইজ) লিংক থাকে। এ স্ট্রাকচারে মূল বিষয় দিয়ে মেনু বা লিস্ট তৈরি করতে হয়। অতঃপর এই মূল বিষয় এর লিস্ট বা মেনু থেকে একটিকে সূচনা বা পথ প্রদর্শক ধরে আর একটি সাব টপিকস তৈরি করতে হয় যা একটি নির্দিষ্ট বিষয় সম্পর্কে আলোচনার সূচনা হিসেবে কাজ করে। এ ধরনের ডিজাইন ব্যবহারের মাধ্যমে ইউজারদের তথ্য গ্রহণের ক্ষেত্রে অতিরিক্ত স্বাধীনতা প্রদান করা যায়। ফলশ্রুতিতে ইউজাররা পেইজটি ব্যবহারের ক্ষেত্রে অধিক স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করে। লিংকের মাধ্যমে ইউজাররা প্রয়োজন অনুযায়ী সহজেই ওয়েবের এক পেইজ থেকে অন্য পেইজে অনায়াসে যেতে (Move) পারবে এবং ওয়েবপেইজটির কোন অংশে ইউজার অবস্থান করছে, তা তার জন্যে জানা সহজবোধ্য হবে।

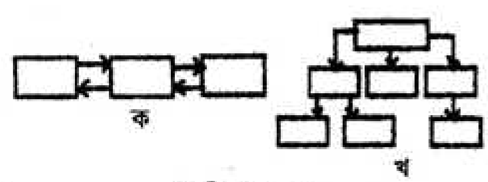
ঘ উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-২ এর মতো আউটপুট পাওয়ার জন্য html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
<td rowspan=3><ol> <li>Ball <li> Bat<li>Stamp</ol></td>
<td align="center">Bangla</td>
</tr>
<tr>
<td align="center">ICT</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2" align="center">English</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৪৯ তোয়া ও জোয়া দ্বাদশ শ্রেণির পরীক্ষার্থীদের ফলাফল প্রদর্শনের জন্য নিচের ওয়েবপেজটি তৈরি করে এবং Prac.html নামে সেভ করে রাখে।

CSCR, Rangpur		
Result Sheet		
Roll	Name	GPA
01	Farhead	5.00
02	Rumi	4.75

উদ্দীপক-১



উদ্দীপক-২?

[কালেক্টরেট স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

ক. হোস্ট (Host) কী? ১

খ. URL কী ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের Prac.html ফাইলটি তৈরির জন্য HTML কোড ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপক-২ এ নির্দেশিত ওয়েবপেইজ দুটির কোনটি মধ্যে উত্তম তা বিশ্লেষণ করো। ৪

৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়েবসাইট যে কম্পিউটারে থাকে তাকে হোস্ট বা সার্ভার বলে।

খ আইপি অ্যাড্রেসের আলফানিউমেরিক (ক্যারেক্টার ও নাম্বার সম্বলিত) রূপই হচ্ছে ওয়েব অ্যাড্রেস। মূলত ওয়েব অ্যাড্রেস ডোমেইনে অন্তর্ভুক্ত একটি কম্পিউটারের পরিচয় বহন করে যা ওয়েব সার্ভিস প্রদান করে। ওয়েব অ্যাড্রেস URL নামে পরিচিত। URL এর অর্থ Universal / Uniform Resource Locator। URL দুটি পৃথক অংশ দ্বারা তৈরি করা হয়, একটি হলো protocol আর অপরটি হলো domain name।

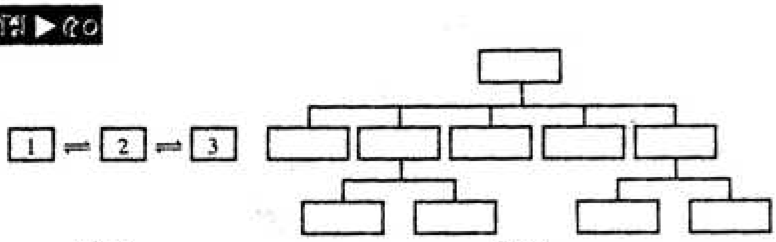
গ prac.html ফাইলটি তৈরির html কোড নিম্নরূপ:

```html
<html>
<body>
<table border="1">
<caption>CSCR, Rangpur</caption>
<tr>
<td colspan=3>Result Sheet</td>
</tr>
<tr>
<td> Roll</td>
<td> Name</td>
<td> GPA</td>
</tr>
<tr>
<td>01</td>
<td>Farhad</td>
<td>5.00</td>
</tr>
<tr>
<td>02</td>
<td>Rumi</td>
<td>4.75</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ চিত্র-ক এর কাঠামোটি হলো Linear অথবা Sequential Organization। এ পদ্ধতিতে হোম পেইজ হচ্ছে সূচনা বা Title। এ স্ট্রাকচারে প্রত্যেকটি পেইজ হচ্ছে অনুক্রমিক। পরবর্তী এবং পূর্ববর্তী পেইজের মধ্যে মুভ (Move) করার ক্ষেত্রে এখানেও লিংক ব্যবহার করা হয়। ডকুমেন্টটি খুব বড় না হলে অর্থাৎ পেইজের সংখ্যা যদি কম হয় তবে Linear organization ব্যবহার করা ভালো। তাছাড়া কোনো জার্নাল বা বই জাতীয় কোনো ওয়েবসাইট হলে এটি উত্তম।

চিত্র-খ আমরা যে কাঠামোটি দেখতে পাই তাহলো হায়ারার্কি বা মেনু। হায়ারার্কি বা মেনুই সম্ভবত ওয়েব ডকুমেন্টের ক্ষেত্রে সবচেয়ে সহজ এবং যুক্তিপূর্ণ। ইহাকে ট্রি কাঠামো বলে। বেশির ভাগ অনলাইন হেল্প সিস্টেমই (On line help system) এ পদ্ধতি ব্যবহার করছে। এ স্ট্রাকচার পদ্ধতিতে মূল টপিকস (Topics) এর লিস্ট অথবা মেনু তৈরি করে, এর থেকে সাব-টপিকস তৈরি করতে হবে। এ ধরনের ডিজাইন ব্যবহারের মাধ্যমে ইউজারদের তথ্য গ্রহণের ক্ষেত্রে অতিরিক্ত স্বাধীনতা প্রদান করা যায়। ফলশ্রুতিতে ইউজাররা পেইজটি ব্যবহারের ক্ষেত্রে অধিক স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করে। লিংকের মাধ্যমে ইউজাররা প্রয়োজন অনুযায়ী সহজেই ওয়েবের এক পেইজ থেকে অন্য পেইজে অনায়াসে যেতে (Move) পারবে এবং ওয়েবপেইজটির কোন অংশে ইউজার অবস্থান করছে, তা তার জন্যে জানা সহজবোধ্য হবে। Hierarchies ডিজাইনের ক্ষেত্রে হোম পেইজটিতে সমস্ত ডকুমেন্টের পূর্ণাজ্ঞা চিত্র সংক্ষিপ্ত আকারে থাকে। বিস্তারিত তথ্যের জন্য হোম পেইজে লিংক ব্যবহার করে Hierarchy-এর পরবর্তী পেইজগুলোতে যাওয়া যায়।

প্রশ্ন ▶ ৫০



Pic-1 Pic-2

[যশোর সরকারি মহিলা কলেজ, যশোর]

ক. ফুল-অ্যাডার কী? ১
খ. ১ + ১ + ১ = ১, কীভাবে সম্ভব? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্র-১-এর ওয়েবপেইজটির গঠন বর্ণনা করো। ৩
ঘ. প্রদত্ত স্ট্রাকচার দুটির মধ্যে কোনটির ব্যবহার অধিক সুবিধাজনক —বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৫০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে অ্যাডার পূর্বের ক্যারিবিট সহ আরো দুটি বিট অর্থ্যাৎ মোট তিনটি বিট যোগ করতে পারে তাকে ফুল-অ্যাডার বলে। ফুল অ্যাডারের ইনপুট A, B ও আগের ক্যারি C_1 হলে ফলাফল হিসেবে পাওয়া যায় যোগফল SI এবং ক্যারি C_0।

খ এখানে ১+১+১=১ হয়েছে। কারণ এখানে বুলিয়ান অ্যালজেবরার অর (OR) অপারেশন ব্যবহৃত হয়েছে। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় সত্যকে ১ এবং মিথ্যাকে ০ দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। এখানে ০ এবং ১ কোনো সংখ্যা নয় এরা আসলে লজিক লেভেল। সুতরাং এটি অর (OR) অপারেশন যা যৌক্তিক যোগ প্রকাশ করেছে।

গ চিত্র: ১ এর ওয়েবসাইটটির গঠন বা কাঠামো লিনিয়ার স্ট্রাকচার অনুযায়ী হয়েছে।

ওয়েবসাইটের অন্তর্গত বিভিন্ন ওয়েবপেইজগুলো কিভাবে সাজানো থাকবে তাই হলো ওয়েবসাইট কাঠামো বা ওয়েবসাইটের গঠন। একটি ওয়েবসাইটে বিভিন্ন পেইজ থাকতে পারে। তাদের মধ্যে অন্যতম হলো– হোম পেইজ (Home page), মূল ধারার পেইজ (Main section page) এবং উপধারার পেইজ (Subsection page)।

ওয়েবপেইজ ডকুমেন্টকে Organize করার জন্য একটি অন্যতম পদ্ধতি হচ্ছে লিনিয়ার অথবা সিকুয়েন্সিয়াল স্ট্রাকচার। এ পদ্ধতিতে হোম পেইজ হচ্ছে সূচনা বা Title। এ স্ট্রাকচারে প্রত্যেক পেইজ হচ্ছে অনুক্রমিক। পরবর্তী ও পূর্ববর্তী পেইজের মধ্যে মুভ (Move) করার ক্ষেত্রে এখানে লিংক ব্যবহার করা হয়। ডকুমেন্টটি খুব বড় না হলে অর্থাৎ পেইজের সংখ্যা যদি কম হয় তবে লিনিয়ার স্ট্রাকচার ব্যবহার করা ভালো। কেননা এ ক্ষেত্রে ডকুমেন্টের যেকোনো অংশকে সহজেই খুঁজে বের করা যায়।

এক্ষেত্রে সম্পুর্ন প্রেজেন্টেশনের হোম পেইজ (Home page) থেকেই যাত্রা শুরু করা হয় এবং ঐ সব পেইজেই ডকুমেন্টের সারমর্ম বা পরবর্তী ধাপগুলো সম্পর্কে বর্ণনা থাকে। লিনিয়ার অর্গানাইজেশনকে অন্যভাবেও ব্যবহার করা যায়। এক্ষেত্রে একটি নির্দিষ্ট স্থান (Point) থেকে শাখা বের হয়ে আসে এবং বিচ্ছিন্ন অংশ পরবর্তীতে মূল শাখার সাথে পুনরায় সংযোগ স্থাপন করে।

ঘ চিত্র: ১ এর ওয়েবসাইটটির গঠন বা কাঠামো লিনিয়ার স্ট্রাকচার অনুযায়ী হয়েছে। চিত্র: ২ এর ওয়েবসাইটটির গঠন বা কাঠামো মেনু বা হায়ারার্কিক্যাল স্ট্রাকচার অনুযায়ী হয়েছে।

লিনিয়ার অথবা সিকুয়েন্সিয়াল স্ট্রাকচার পদ্ধতিতে হোম পেইজ হচ্ছে সূচনা বা Title। এ স্ট্রাকচারে প্রত্যেক পেইজ হচ্ছে অনুক্রমিক। পরবর্তী ও পূর্ববর্তী পেইজের মধ্যে মুভ (Move) করার ক্ষেত্রে এখানে লিংক ব্যবহার করা হয়। ডকুমেন্টটি খুব বড় না হলে অর্থ্যাৎ পেইজের সংখ্যা যদি কম হয় তবে লিনিয়ার স্ট্রাকচার ব্যবহার করা ভালো। কেননা এ ক্ষেত্রে ডকুমেন্টের যেকোনো অংশকে সহজেই খুঁজে বের করা যায়।

তবে মেনু বা হায়ারার্কিক্যাল স্ট্রাকচার বা কাঠামোই হচ্ছে ওয়েব ডকুমেন্টের ক্ষেত্রে সবচেয়ে সহজ, যুক্তিপূর্ণ এবং ব্যবহার বান্ধব। এটিকে ট্রি কাঠামোও বলা হয়। বেশিরভাগ অনলাইন হেল্প সিস্টেমেই এ পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। এ স্ট্রাকচার এ মূল টপিকস এর লিস্ট অথবা মেনু তৈরি করা হয় এবং তা থেকে সাব-টপিকস বা সাবমেনু থাকে। অতঃপর মূল বিষয়ের লিস্ট বা মেনু থেকে একটিকে সূচনা বা পথ প্রদর্শক ধরে আর একটি সাব-টপিকস তৈরি করতে হয় যা একটি নির্দিষ্ট বিষয় সম্পর্কে আলোচনার সূচনা হিসেবে কাজ করে। এ ধরনের ডিজাইন ব্যবহারের মাধ্যমে ইউজারদের তথ্য গ্রহণের ক্ষেত্রে অতিরিক্ত স্বাধীনতা প্রদান করা যায়। ফলশ্রুতিতে ইউজাররা পেইজটি ব্যবহারের ক্ষেত্রে অধিক স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করে। লিংকের মাধ্যমে ইউজাররা সহজেই ওয়েবের এক পেইজ থেকে অন্য পেইজে অনায়াসে যেতে পারে এবং ওয়েবসাইটটির কোনো অংশে ইউজার অবস্থান করছে, তা তার জন্য জানা সহজবোধ্য হবে।

হায়ারার্কিক্যাল কাঠামোতে হোমপেইজটিতে সমস্ত ডকুমেন্টের পূর্ণাঙ্গ চিত্র সংক্ষিপ্ত আকারে থাকে। বিস্তারিত তথ্যের জন্য হোম পেইজে লিংক ব্যবহার করে পরবর্তী পেইজগুলোতে যাওয়া যায়।

সুতরাং উদ্দীপকে উল্লিখিত দুটি ওয়েবসাইট কাঠামোর মধ্যে মেনু বা হায়ারার্কিক্যাল স্ট্রাকচার বা কাঠামোই সবচেয়ে সহজ, যুক্তিপূর্ণ এবং ব্যবহার বান্ধব।

প্রশ্ন ▶ ৫১ দৃশ্য-১:

GSM	Grameen
	Robi
CDMA	Citycell

দৃশ্য-২: রুবেল একটি ওয়েবপেইজ তৈরি করল যেখানে প্রথমে Dhaka.jpg নামের ছবি দেখাবে। পরে জাতীয় ক্রিকেট দলের প্রথম চারজন খেলোয়াড়ের নাম স্বয়ংক্রিয়ভাবে ক্রমানুবর্তী তালিকায় প্রদর্শনের ব্যবস্থা থাকবে। সর্বশেষ google.com ওয়েবসাইটটি সংযুক্ত করা থাকবে। *[আহম্মদ উদ্দিন শাহ শিশু নিকেতন স্কুল ও কলেজ, গাইবান্ধা]*

ক. আইপি অ্যাড্রেস কী? ১

খ. <font> ট্যাগের ব্যবস্থার ব্যাখ্যা কর। ২

গ. দৃশ্য-১ এর জন্য একটি ওয়েবপেইজ ডিজাইন কর। ৩

ঘ. রুবেলের তৈরি ওয়েবপেইজের জন্য প্রয়োজনীয় ট্যাগের ব্যবহার বিশ্লেষণ কর। ৪

৫১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটের প্রত্যেকটি কম্পিউটারের জন্য আলাদা একটি পরিচয় বা আইডেন্টিটি থাকে যা আইপি অ্যাড্রেস নামে পরিচিত।

খ <Font> ট্যাগের অ্যাট্রিবিউট Color, face, size ইত্যাদি ব্যবহার করে টেক্সটের রং, টাইপ ও সাইজ পরিবর্তন করা যায়।

face অ্যাট্রিবিউটের সাহায্যে কোনো ধরনের ফন্টে টেক্সটকে ব্রাউজারে প্রদর্শন করা হবে তা নির্ধারণ করা যায়।

যেমন: Face = "Arial", face = "Times New Roman"ইত্যাদি।

Size অ্যাট্রিবিউটের সাহায্যে ফন্টের সাইজ নির্ধারণ করা যায়। যেমন: Size= "18"।

Color অ্যাট্রিবিউটের সাহায্যে ফন্টের কালার নির্ধারণ করা যায়।

গ দৃশ্য-১ এর জন্য ওয়েবপেইজ ডিজাইন নিচে করা হলো-

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
        <td rowspan="2"> GSM </td>
        <td> Grameen </td>
</tr>
<tr>
        <td> Robi </td>
</tr>
<tr>
        <td> CDMA </td>
        <td> Citycell </td>
</tr>

</table>
</body>
</html>
```

ঘ রুবেলের তৈরি ওয়েবপেইজ এর জন্য প্রয়োজনীয় ট্যাগের ব্যবহার নিচে বিশ্লেষণ করা হলো-

১. HTML ট্যাগ: <html>ট্যাগটি HTML এর ডকুমেন্ট নির্দেশ করে। প্রতিটি এইচটিএমএল ডকুমেন্ট শুরু হয় <html>ট্যাগ দিয়ে এবং শেষ হয় </html> ট্যাগ দিয়ে।

২. BODY এর ওপেনিং ট্যাগ হলো <body> এবং ক্লোজিং ট্যাগ হলো </body>। এটি হলো ওয়েবপেজের মূল কন্টেন্ট এরিয়া। এর মধ্যে এক বা একাধিক কনটেন্ট ব্যবহার করে সংরক্ষণ করা হয়।

৩. <img> ট্যাগ : ওয়েব পেইজে কোনো ছবি প্রদর্শনের জন্য <img> ট্যাগ ব্যবহার হয় এবং <img>-এর Location নির্ধারণের জন্য src অ্যাট্রিবিউট ব্যবহৃত হয়।

৪. ট্যাগ : তালিকা প্রদর্শনের জন্য <ol> ব্যবহার করা হয়।

৫. <table> ট্যাগটি ওয়েবইপেইজে কোনো টেবিল তৈরি করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

৬. <tr> ট্যাগটি ওয়েবপেইজে কোনো টেবিলের রো নির্ধারণ করতে ব্যবহার করা হয়।

৭. <td> ট্যাগটি ওয়েবপেইজে কোনো টেবিলের সেল নির্ধারণ করতে ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ▶ ৫২ Stutents Information

Group	Section	Male	Female
Science	Neutron	150	120
Science	Proton	200	100
	Total	350	220

[পুলিশ লাইন স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

ক. হাইপারলিংক কী? ১

খ. 'ডাইনামিক ওয়েবপেইজ স্ট্যাটিক ওয়েবপেইজের চেয়ে কিছু কিছু ক্ষেত্রে উত্তম" ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত টেবিলটি ওয়েবপেইজে প্রদর্শনের জন্য HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. Group কলামে দুটি Science এর পরিবর্তে একটি ব্যবহার করে দুটি সারিকে নির্দেশ করে ওয়েবপেইজে কি প্রদর্শন করা সম্ভব? বিশ্লেষণ কর। ৪

৫২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি ওয়েবপেইজ থেকে অন্য ওয়েবপেইজে যাওয়ার জন্য ব্যবহৃত অ্যাড্রেসকে হাইপারলিংক বলে।

খ ডাইনামিক ওয়েবপেইজ স্ট্যাটিক ওয়েবপেইজের চেয়ে কিছু কিছু ক্ষেত্রে উত্তম তা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো–

যে সকল ওয়েবপেইজে পূর্ব থেকে তৈরিকৃত কিছু তথ্য প্রদর্শন করে থাকে সে সকল ওয়েবপেইজকে স্ট্যাটিক ওয়েবপেইজ বলে। এই ওয়েবসাইটের কনটেন্ট নির্দিষ্ট থাকে। ওয়েবসাইটের আকার বৃদ্ধির সাথে সাথে কনটেন্টগুলো নিয়ন্ত্রণ করা কঠিন হয়ে যায়। মানসম্মত ওয়েবপেইজ ডিজাইনিং অত্যন্ত কষ্টসাধ্য এবং সময় সাপেক্ষ এবং ব্যবহারকারীর নিকট হতে ইনপুট নেওয়ার ব্যবস্থা থাকে না।

কিন্তু ডাইনামিক ওয়েবপেইজে পরিবর্তনশীল তথ্য বা ইন্টারঅ্যাকটিভ ওয়েবপেইজ থাকে ব্যবহারকারীর চাহিদা অনুযায়ী পেইজ এর কনটেন্ট পরিবর্তন হতে পারে। তথ্য বা বিষয়বস্তু আপডেট খুব দ্রুত করা যায় এবং নির্ধারিত ব্যবহারকারীদের জন্য নির্ধারিত পেইজ প্রদর্শনের ব্যবস্থা করা যায়। ফলে ডাইনামিক ওয়েবপেইজ স্ট্যাটিক ওয়েবপেইজের চেয়ে কিছু কিছু ক্ষেত্রে উত্তম।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিলটির ওয়েবপেজে প্রদর্শনের জন্য HTML কোড নিচে দেওয়া হলো–

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
        <td> GROUP </td>
        <td> SECTION </td>
        <td> Male </td>
        <td> Female </td>
</tr>
<tr>
        <td> Science </td>
        <td> Neutron </td>
        <td> 150 </td>
        <td> 120 </td>
</tr>
<tr>
```

```
        <td> Science </td>
        <td> Proton </td>
        <td> 200 </td>
        <td> 100 </td>
</tr>
<tr>
        <td>  </td>
        <td> Total </td>
        <td> 350 </td>
        <td> 220 </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ group কলামে দুটি Science এর পরিবর্তে একটি ব্যবহার করে দুটি সারিকে নির্দেশ করে ওয়েবপেজে প্রদর্শন করার জন্য rowspan অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করতে হবে।

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
        <td> GROUP </td>
        <td> SECTION </td>
        <td> Male </td>
        <td> Female </td>
</tr>
<tr>
        <td rowspan="2"> Science </td>
        <td> Neutron </td>
        <td> 150 </td>
        <td> 120 </td>
</tr>
<tr>
        <td> Proton </td>
        <td> 200 </td>
        <td> 100 </td>
</tr>
<tr>
        <td>  </td>
        <td> Total </td>
        <td> 350 </td>
        <td> 220 </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৫৩

Photo	Good
	Bad

Anu.html

H.S.C Result-2018

Name	Roll	GPA	
A	101	A+	A
B	102	A+	A–
C	103	A+	A+

Rahim.html

[বি এ এফ শাহীন কলেজ, যশোর]

ক. গ্লোবাল চলক কী? ১

খ. একটি উদাহরণের মাধ্যমে IP Address ব্যাখ্যা করো। ২

গ. Anu.html এবং Rahim.html ফাইল দুটি file home page এ দেখানোর জন্য হাইপারলিংক করো। ৩

ঘ. Rahim.html ফাইলের জন্য প্রয়োজনীয় এইচটিএমএল ট্যাগ প্রস্তুত করো। ৪

৫৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে চলক বা ভেরিয়েবল সম্পূর্ণ প্রোগ্রামে ব্যবহার করা যায় তাকে গ্লোবাল চলক বলে।

খ ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি কম্পিউটারের একটি সংখ্যা ভিত্তিক ঠিকানা বা অ্যাড্রেস থাকে যাকে আইপি (IP) অ্যাড্রেস বলা হয়। আইপি (IP) অ্যাড্রেস হয় সংখ্যা ভিত্তিক যা মেশিন লেভেলে চারটি অকটেট সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করা হয়। উক্ত চারটি অকটেট সংখ্যাকে সহজে বোঝার জন্য দশমিক মান হিসেবে ব্যবহার করা হয়। 121.235.101.16 দ্বারা ওয়েবে অবস্থিত একটি কম্পিউটারের আইপি (IP) অ্যাড্রেস বোঝানো হয়েছে।

গ

```
<html>
        <head>
        <title>File Home Page</title>
        </head>
<body>
<p>
<a href="Anu.html">Anu</a></br>
<a href="Rahim.html">Rahim</a>
</p>
</body>
</html>
```

ঘ

```
<html>
<body>
<table border="1">
<caption>H.S.C Result – 2018</caption>
<tr><th> Name</th><th> Roll </th><th colspan = "2"> GPA </th></tr>
<tr><td> A </td><td> 101 </td><td> A+ </td><td> A </td></tr>
<tr><td> B </td><td> 102 </td><td> A+ </td><td> A- </td></tr>
<tr><td> C </td><td> 103 </td><td> A+ </td><td> A+ </td></tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৫৪

Cantonment College Jessore		
Roll	CQ	MCQ
1600011	$(34.5)_{16}$	$(23.20)_{10}$

[ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, যশোর]

ক. হাইপারলিংক কী? ১

খ. হোস্টিং ওয়েবসাইট পাবলিকেশনের একটি গুরুত্বপূর্ণ ধাপ- বুঝিয়ে লেখ। ২

গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত ট্যাগগুলি ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকটিকে ওয়েবপেইজ হিসেবে প্রদর্শনের জন্য HTML কোড লিখ। ৪

৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক HTML ডকুমেন্টের লেখার সাথে অন্য কোন ডকুমেন্ট বা ওয়েবপেইজ অথবা ওয়েবসাইটকে সংযুক্ত করার প্রক্রিয়াকে হাইপারলিংক বলা হয়।

খ ওয়েবসাইট পাবলিশ করার জন্য একটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ হচ্ছে ওয়েবসাইট হোস্টিং। প্রতিটি ওয়েবসাইট এজন্য তৈরি করা হয় যেন তা বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে যে কেউ যেকোনো মুহূর্তে দেখতে পারে এবং ব্যবহার করতে পারে। ফলে প্রতিটি ওয়েবসাইটকে অবশ্যই এমন কোনো সার্ভার কম্পিউটারে রাখতে হয় যা সবসময় অন থাকবে এবং ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত থাকবে। ওয়েবসাইটকে ওয়েব সার্ভারে রাখার প্রক্রিয়াকে ওয়েবসাইট হোস্টিং বলে। এটি ভাড়ার বিনিময়েও হতে পারে।

গ উদ্দীপকের টেবিলে ব্যবহৃত ট্যাগগুলো আলোচনা করা হলো। যে সমস্ত উপাদান নিয়ে একটি টেবিল কাঠামো গড়ে ওঠে সেগুলো হলো– রো, কলাম, সেল।

টেবিল তৈরির জন্যে <table> ট্যাগটি ব্যবহার করা হয়। এই <table> ট্যাগটি একটি Container ট্যাগ বিধায় এর Closing ট্যাগ </table> ও রয়েছে। <table> এবং </table> এ ট্যাগ দুটির মধ্যবর্তী স্থানে আরও কিছু ট্যাগ ব্যবহৃত হয়। যেমন: <TR> ... </TR>, <TD> ..... </TD>, <TH> .... </TH> ইত্যাদি।

- **<tr>:** একটি টেবিল <tr> ট্যাগ দ্বারা Row বিভক্ত থাকে। টেবিলের Row বা সারি ধারণ করার জন্যে <tr> .... </tr>ট্যাগটি ব্যবহৃত হয়।
- **<td>:** প্রতিটি রো আবার <td> ট্যাগ দ্বারা ডেটা সেলসমূহ বিভক্ত থাকে। td এর মানে হলো Table Data যা একটি ডেটা সেলের কনটেন্ট।
- **<th>:** টেবিলের মধ্যে হেডিং দেওয়ার জন্যে <th> ট্যাগ ব্যবহার করা হয়ে থাকে।
- এছাড়া কলেজের নামটি আন্ডারলাইন করার জন্য <u> .... </u> ট্যাগ এবং বাঁকা দেখানা বা ইটালিক করার জন্য <i> ...... </i> ট্যাগ ব্যবহৃত হয়েছে। সংখ্যাগুলোতে বেজ দেখানোর জন্য _{.....} ট্যাগ ব্যবহৃত হয়েছে।

ঘ উদ্দীপকের টেবিলের মতো আউটপুট পাওয়ার জন্য html কোড দেওয়া হলো-

```
<html>
<body>
<table>
<tr>
      <th><u><i>Contonment College Jessore</i></u></th>
</tr>
<tr>
      <th>Roll</th><th>CQ</th><th>MCQ</th>
</tr>
<tr>
      <td>1600011</td><td>(34.5)<sub>16</sub></td><td>(
      23.2)<sub>10</sub></td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৫৫

Mohila College

Student			Image.jpg
Roll	Name	GPA	
১০১	Sumi	৫.০০	

টেবিলের Image. jpg এর দৈর্ঘ্য = ৫০ ও প্রস্থ = ৩০ হবে এবং উক্ত Image.jpg এর উপর ক্লিক করলে https://www.sgmc.ac.bd ওয়েবসাইট প্রদর্শন হবে। আবার অধ্যক্ষ মহোদয় কলেজের একটি ওয়েবসাইট তৈরির জন্য দুজন বিশেষজ্ঞকে ডাকলেন। বিশেষজ্ঞগণ দুই ধরনের পরামর্শ দিলেন। প্রথম পদ্ধতিতে খরচ কম কিন্তু নিয়মিত ডেটা আপডেট করা সম্ভব নয়। দ্বিতীয় পদ্ধতিতে খরচ বেশি কিন্তু নিয়মিত ডেটা আপডেট করা যাবে। *[সাতক্ষীরা সরকারি মহিলা কলেজ, সাতক্ষীরা]*

ক. ওয়েবপেজ কাকে বলে? ১

খ. আইপি অ্যাড্রেস থেকে ডোমেইন নেম ব্যবহার সুবিধাজনক ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের টেবিলের আনুষঙ্গিক অংশসহ ওয়েবসাইটে প্রদর্শনের html কোড লিখ? ৩

ঘ. বর্তমান সরকারের নির্দেশনার আলোকে উক্ত কলেজ কোন ধরনের পদ্ধতি গ্রহণ করবে তার বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেট ব্যবহারকারীদের দেখার উপযোগী ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত বিভিন্ন দেশের সার্ভারে রাখা ফাইলকে ওয়েবপেইজ বলে।

খ ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি সার্ভার কম্পিউটারকে দুইভাবে চিহ্নিত করা হয়। একটি হলো আইপি (IP) অ্যাড্রেস এবং অন্যটি হলো টেক্সট নির্ভর ডোমেইন নেম। আইপি (IP) অ্যাড্রেস হয় সংখ্যা ভিত্তিক যা ব্যবহারকারীর জন্য মনে রাখা কষ্টসাধ্য। পক্ষান্তরে ডোমেইন নেম সিস্টেম (DNS) টেক্সটভিত্তিক এবং ইউনিক হওয়ার কারণে মনে রাখা এবং ব্যবহার করা সুবিধাজনক।

গ উদ্দীপকের টেবিলের আনুষঙ্গিক অংশসহ ওয়েবসাইট প্রদর্শনের জন্য HTML কোড লেখা হলো:

```
<html>
<body>
<table border = "1">
<caption> Mohila College</caption>
<tr>
<th colspan="3" align = "center">Student</th><td rowspan = "3">
<img src = "Image.jpg" height = "50" width = "30"></td>
</tr>
<tr>
<th align="center"> Roll </th><th align="center"> Name
</th><th align="center"> GPA </th>
</tr>
<tr>
<td align="center"> 101 </td><td align="center">Sumi
</td><td align="center"> 5.00 </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ বর্তমান সরকারের নির্দেশনা এই যে প্রতিটি কলেজের নিজস্ব ওয়েবসাইট থাকবে যাতে কলেজ কার্যক্রম সংক্রান্ত সকল তথ্য প্রতিনিয়ত দেয়া যাবে এবং যেকোনো স্থান থেকে তা দেখা যাবে। সে মোতাবেক কলেজের অধ্যক্ষ দুজন বিশেষজ্ঞের পরামর্শ চাইলেন। বিশেষজ্ঞগণ দুই ধরনের পরামর্শ দিলেন। প্রথম পদ্ধতিতে খরচ কম কিন্তু নিয়মিত ডেটা আপডেট করা সম্ভব হবে না। এটি মূলত স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট। দ্বিতীয় পদ্ধতিতে খরচ বেশি কিন্তু নিয়মিত ডেটা আপডেট করা যাবে। এটি হচ্ছে ডাইনামিক ওয়েবসাইট।

যে ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় তাকে ডাইনামিক ওয়েবসাইট বলে।

- ব্যবহারকারীর চাহিদা অনুযায়ী পেইজ এর কনটেন্ট পরিবর্তন হতে পারে।
- তথ্য বা বিষয়বস্তু আপডেট খুব দ্রুত করা যায়।
- নির্ধারিত ব্যবহারকারীদের জন্য নির্ধারিত পেইজ প্রদর্শনের ব্যবস্থা করা যায়।
- ব্যবহারকারীর নিকট হতে ইনপুট নেওয়ার ব্যবস্থা থাকে।
- অনেক বেশি তথ্য বহুল হতে পারে।
- আকর্ষণীয় ও ইন্টারেক্টিভ লে-আউট তৈরি করা যায়।

যে ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় না তাকে স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট বলে।

- ওয়েবপেইজের থিম এবং ওয়েবপেইজের কন্টেন্ট নির্দিষ্ট।
- ডেটাবেজ কানেক্টিভিটি ব্যবহার করে না।
- সরাসরি রান করে। অন্য সার্ভার ল্যাঙ্গুয়েজের প্রয়োজন হয় না।
- সাধারণত HTML এবং CSS দিয়ে তৈরি করা সহজ।
- পরিবর্তন করলে পুনরায় সার্ভারে আপলোড করতে হয়।

উপরোল্লিখিত আলোচনা থেকে বুঝা যায় কলেজের জন্য ডাইনামিক ওয়েবসাইট উপযোগী হবে এবং অধ্যক্ষ মহোদয় উক্ত কলেজের জন্য ডাইনামিক ওয়েবসাইট গ্রহণ করবেন।

প্রশ্ন ▶ ৫৬ মেহেরপুর সরকারি মহিলা কলেজের দুজন শিক্ষার্থী ওয়েব ডিজাইনের উপর প্রশিক্ষণ করল। ক্লাসে একজন শিক্ষার্থী দৃশ্যকল্প-১ এর ন্যায় টেবিল এবং অন্যজন দৃশ্যকল্প-২ এর ন্যায় লিস্ট তৈরি করে দেখল।

দৃশ্যকল্প-১:

Roll	Name	Subject	GPA
101	Shammi	Bangla	4.5
102	Nusrat	English	5.0

দৃশ্যকল্প-২:

Social Media:
1. Facebook
2. Twitter
3. WhatsApp

[মেহেরপুর সরকারি মহিলা কলেজ, মেহেরপুর]

ক. ওয়েবসাইট কী? ১

খ. ডাইনামিক ও স্ট্যাটিক ওয়েবপেজের মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২

গ. উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-১ কে ওয়েবপেজে প্রদর্শন এর জন্য প্রয়োজনীয় এইচটিএমএল কোড লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-২ এর লিস্ট তৈরির প্রয়োজনীয় এইচটিএমএল কোড লিখ। ৪

৫৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই ডোমেইনের অধীনে ওয়েবপেজের সমষ্টিকে ওয়েবসাইট বলে।

খ ডাইনামিক ওয়েবপেইজ এবং স্ট্যাটিক ওয়েবপেইজের মধ্যে পার্থক্য দেওয়া হলো:

স্ট্যাটিক ওয়েবপেইজ	ডাইনামিক ওয়েবপেইজ
১। ওয়েবপেইজের থিম এবং কন্টেন্ট নির্দিষ্ট।	১। ওয়েবপেইজের ডিজাইন এবং কন্টেন্ট রান টাইমে পরিবর্তিত হয়।
২। কয়েকটি মাত্র মার্কআপ থাকায় দ্রুত লোড হয়।	২। ডাইনামিক কন্টেন্ট তৈরি হওয়ার জন্য লোড হতে দেরি হয়।
৩। ডেটাবেজ কানেক্টিভিটি ব্যবহার করে না।	৩। ডেটাবেজ কানেক্টিভিটি ব্যবহার করে।
৪। সরাসরি রান করে। অন্য সার্ভার ল্যাঙ্গুয়েজের প্রয়োজন হয় না। সাধারণত HTML এবং CSS দিয়ে তৈরি করা সহজ।	৪। সার্ভারে এপ্লিকেশন রান করে এবং আউটপুট ওয়েবপেইজে প্রদর্শন করে। তাই এতে সার্ভার এপ্লিকেশন ল্যাঙ্গুয়েজ যেমন-PHP, ASP.NET, JSP ইত্যাদির প্রয়োজন হয়।
৫। ডেভেলপ করা সহজ।	৫। ডেভেলপ করা, টেস্ট করা, ব্যবস্থপনা করার জন্য দক্ষ ডেভেলপার প্রয়োজন হয়।

গ উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প:১ এর টেবিলের মতো আউটপুট পাওয়ার জন্য html কোড দেওয়া হলো-

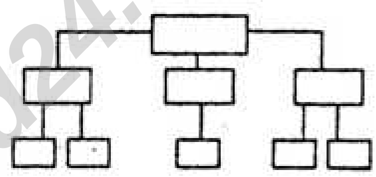
```
<html>
<body>
<table>
<tr>
        <th align="center">Roll</th><th
        align="center">Name</th><th
        align="center">Subject </th><th
        align="center">GPA </th>
</tr>
<tr>
        <td align="center">101</td><td
        align="center">Shammi </td><td
        align="center">Bangla </td><td align="center">4.5
        </td>
</tr>
<tr>
        <td align="center">102</td><td
        align="center">Nusrat </td><td
        align="center">English </td><td align="center">5.0
        </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প:২ এর লিস্ট তৈরির জন্য html কোড দেওয়া হলো :

```
<html>
<body>
<p>
<h3> Social Media:</h3>
<ol>
        <li> Facebook </li>
        <li> Twitter </li>
        <li> WhatsApp </li>
</ol>

</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৫৭



চিত্র-১

<table>
<tr><td rowspan="3">১</td><td></td><td>৩</td></tr>
<tr><td rowspan="2">৪</td><td>৫</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td>৭</td><td></td><td>৮</td></tr>
</table>

চিত্র-২

[বি এ এফ শাহীন কলেজ, কুর্মিটোলা, ঢাকা]

ক. Web portal কী? ১

খ. প্রতিটি কম্পিউটারের একটি অনন্য অ্যাড্রেস থাকে, ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চিত্র-১ ওয়েবপেইজ স্ট্রাকচারটি শনাক্ত করে ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. চিত্র-২ টেবিলটি প্রদর্শন করার জন্য html কোড লিখ। ৪

৫৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়েব পোর্টাল হচ্ছে একটি ওয়েবসাইটের মধ্যে বিভিন্ন লিংক, কন্টেন্ট ও সার্ভিস বা সেবার সংগ্রহ যা ব্যবহারকারীদেরকে তথ্য জানানোর জন্য সহজবোধ্য ভাবে উপস্থাপন করা হয়।

খ প্রতিটি কম্পিউটারের একটি অনন্য অ্যাড্রেস থাকে আর তা হলো আইপি অ্যাড্রেস। আইপি নেটওয়ার্ক তথা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি কম্পিউটারের একটি পৃথক নিজস্ব ঠিকানা থাকে, তাকে আইপি অ্যাড্রেস বলে। তথ্য আদান-প্রদানে সাধারণত আইপি অ্যাড্রেস ব্যবহৃত হয়ে থাকে। সাধারণ ব্যবহারকারীগণ আইপি অ্যাড্রেসের মাধ্যমে তথ্যাবলি গ্রহণ ও প্রেরণ করে থাকেন। আইপি অ্যাড্রেসকে বিভিন্ন ক্যারেক্টারের সাহায্যে চিহ্নিত না করে নম্বরের সাহায্যে চিহ্নিত করা হয়। যেমন- ১৯২.১৬৮.০.১২৫ একটি আইপি অ্যাড্রেস।

গ চিত্র-১ স্ট্রাকচারটি মেনু বা হায়ারার্কি কাঠামো। হায়ারার্কি বা মেনুই সম্ভবত ওয়েব ডকুমেন্টের ক্ষেত্রে সবচেয়ে সহজ এবং যুক্তিপূর্ণ। ইহাকে ট্রি কাঠামো বলে। বেশির ভাগ অনলাইন হেল্প সিস্টেমই (Online help system) এ পদ্ধতি ব্যবহার করছে। এ স্ট্রাকচার পদ্ধতিতে মূল টপিকস (Topics) এর লিস্ট অথবা মেনু তৈরি করে, এর থেকে সাব-টপিকস তৈরি করতে হবে। যেখানে আমরা নির্দিষ্ট Topics সম্পর্কে আলোচনা করব। এ স্ট্রাকচারের ক্ষেত্রে মূল বিষয় (Major topics) দিয়ে

মেনু বা লিস্ট তৈরি করতে হয়। অতঃপর এই মূল বিষয় (Major topics) এর লিস্ট বা মেনু থেকে একটিকে সূচনা বা পথ প্রদর্শক ধরে আর একটি সাব টপিকস তৈরি করতে হয় যা একটি নির্দিষ্ট বিষয় সম্পর্কে আলোচনার সূচনা হিসেবে কাজ করে। এ ধরনের ডিজাইন ব্যবহারের মাধ্যমে ইউজারদের তথ্য গ্রহণের ক্ষেত্রে অতিরিক্ত স্বাধীনতা প্রদান করা যায়। ফলশ্রুতিতে ইউজাররা পেইজটি ব্যবহারের ক্ষেত্রে অধিক স্বাচ্ছন্দ্যবোধ করে। লিংকের মাধ্যমে ইউজাররা প্রয়োজন অনুযায়ী সহজেই ওয়েবের এক পেইজ থেকে অন্য পেইজে অনায়াসে যেতে পারবে এবং ওয়েবপেইজটির কোন অংশে ইউজার অবস্থান করছে, তা তার জন্যে জানা সহজবোধ্য হবে। Hierarchies ডিজাইনের ক্ষেত্রে হোম পেইজটিতে সমস্ত ডকুমেন্টের পূর্ণাঙ্গ চিত্র সংক্ষিপ্ত আকারে থাকে। বিস্তারিত তথ্যের জন্য হোম পেইজে লিংক ব্যবহার করে Hierarchy-এর পরবর্তী পেইজগুলোতে যাওয়া যায়।

ঘ চিত্র- ২ টেবিলটি তৈরির html কোড নিচে দেওয়া হলো-

```
<html>
<body>
    <table border="1" width=20%>
      <tr>
        <td rowspan=3 width=5% align="center">1</td>
        <td width=5%> </td>
        <td align="center" width=10%>3</td>
      </tr>
      <tr>
        <td rowspan=2 align="center"> 4</td>
        <td align="center"> 5</td>
      </tr>
      <tr>
        <td> </td>
      </tr>
      <tr>
        <td width=5% align="center">7</td>
        <td width=5%> </td>
        <td align="center">8</td>
      </tr>
    </table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৫৮ 'X' প্রতিষ্ঠানের হোমপেইজে প্রতিষ্ঠানের প্রশাসনিক ভবনের ছবি দেওয়া আছে। Employee.html ও Product.html নামে দুটি ওয়েবপেইজ হোমপেইজের সাথে লিংক করা আছে। ওয়েবসাইটটি ইন্টারনেটে থাকলে বিশ্বের সচেতন মানুষ উক্ত প্রতিষ্ঠান সম্পর্কে জানতে পারবে। *[গাইবান্ধা সরকারি মহিলা কলেজ, গাইবান্ধা]*

ক. ডোমেইন নেম কি? ১

খ. "প্রতিনিয়ত পরিবর্তনশীল তথ্যের ওয়েবসাইট"— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রতিষ্ঠানটির হোমপেইজ তৈরির html কোড লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে সচেতন মানুষের দৃষ্টিগোচর করার প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ কি হতে পারে? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডোমেইন হচ্ছে ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত Network server-এর জন্য একটি নির্দিষ্ট (Unique) নাম। ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্তির জন্য কম্পিউটারের নির্দিষ্ট বা Unique IP address-এর প্রয়োজন। এই আইপি অ্যাড্রেসের একটি আলফানিউমেরিক (ক্যারেক্টার এবং নাম্বার সম্বলিত) নামই হচ্ছে ডোমেইন নেম।

খ প্রতিনিয়ত পরিবর্তনশীল তথ্যের ওয়েবসাইট হচ্ছে ডাইনামিক ওয়েবসাইট। যে সকল ওয়েবপেজ আপডেট তথ্য প্রদর্শন করে অর্থাৎ পরিবর্তিত তথ্য প্রদর্শন করে সে সকল ওয়েবপেজকে ডাইনামিক ওয়েবপেজ বলে। এই সকল ওয়েবসাইটের তথ্য বা কনটেন্ট প্রতিনিয়ত পরিবর্তন হতে থাকে। যেমন- ক্রিকেট লাইভ স্কোর। সাধারণত Php, Asp, Jsp ভাষা ব্যবহার করে ডাইনামিক ওয়েবপেজ তৈরি করা হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রতিষ্ঠানটির হোমপেজ তৈরির html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<head>
        <title> Homepage </title>
</head>
<body>
        <img src = "Adminbuilding.JPG"/>
        <p>
                <a href="Employee.html"> Employee </a>
        </p>
        <p>
                <a href="Product.html"> Product </a>
        </p>
</body>
</htmL>
```

ঘ উদ্দীপকের আলোকে ওয়েবসাইটটি সচেতন মানুষের দৃষ্টিগোচর করার জন্য চারটি ধাপ অনুসরণ করতে হবে যা ওয়েব পাবলিশিং নামে পরিচিত। ওয়েব পাবলিশিং বা অনলাইন পাবলিশিং হলো ইন্টারনেটে কনটেন্ট বা বিষয়বস্তু পাবলিশ বা প্রকাশ করার একটি প্রক্রিয়া। অর্থাৎ নির্মাণকৃত ওয়েবসাইট ইন্টারনেটে পাবলিশ বা প্রকাশ করাকেই বলা হয় ওয়েবসাইট পাবলিশিং।

ইন্টারনেটে একটি ওয়েবপেজ পাবলিশ করার ধাপগুলো নিম্নরূপ—

i. প্রথমে ওয়েবপেজ ডিজাইন করতে হবে: সাধারণত ব্যানার, গ্রাফিক্স ডিজাইন, ফ্রেম, কোডিং ও ডেটাবেজ হ্যান্ডিলিং, টেক্সট, ইমেজ, অ্যানিমেশন, অডিও, ভিডিও, টেস্টিং ও ডিবাগিং, অ্যাড্রেস, হাইপারলিংক বা ন্যাভিগেশনাল টুল ইত্যাদি এর মাধ্যমে ওয়েবপেজ ডিজাইন করতে হবে। এক্ষেত্রে website প্রস্তুতকারী কোন software from বা একজন ভাল Web programmer এর মাধ্যমে Website design করতে হবে।

ii. একটি ডোমেন নেম রেজিস্ট্রেশন করতে হবে: প্রতিটি সাইটের যে স্বতন্ত্র নাম থাকে তাকে ডোমেইন নেম বলে। ইন্টারনেটে নির্দিষ্ট কোনো রিসোর্স বা সংস্থান চিহ্নিত করার জন্য বিশেষ নাম ব্যবহার করা হয় যা ডোমেইন নেম হিসেবে পরিচিত।
ডোমেইন বিক্রয় এবং অনুমোদনকারী একমাত্র বৈধ প্রতিষ্ঠান হলো Internet Corporation for Assigned Names and Numbers কর্তৃপক্ষ। উক্ত প্রতিষ্ঠানের মাধ্যমে নির্দিষ্ট ফি এর বিনিময়ে ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন করতে হবে।

iii. ওয়েবপেইজটি নির্ভরযোগ্য কোন সার্ভারে ভাড়ার বিনিময়ে রাখতে হবে: ইন্টারনেটে ওয়েবপেইজটি যে সার্ভারে রাখা হবে তার জন্য একটি ঠিকানা থাকে। এটিকে ইআরএল বা ওয়েব অ্যাড্রেস বলে। ওয়েবে একজনের জন্য যে নাম থাকবে তা অন্য আর কারো জন্য থাকতে পারবে না।

iv. ওয়েবপেইজটি আরো বেশি প্রচারমুখী করার জন্য সার্চ ইঞ্জিনে সাবমিশন করতে হবে: বিভিন্ন সার্চ ইঞ্জিনে কলেজের ওয়েবসাইটির লিংক স্থাপন করতে হবে। ফলে বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে ওয়েব ব্রাউজারের মাধ্যমে কলেজের ওয়েবসাইটটি ভ্রমণ করা যাবে।

প্রশ্ন ▶ ৫৯ বাংলাদেশ নৌবাহিনী কলেজ-এ ওয়েব ডিজাইন প্রতিযোগিতায় দুই দল ছাত্রকে কলেজের জন্য ওয়েবসাইট তৈরি করতে বলা হয়। এর হোম পেইজে সবচেয়ে বড় হেডিংয়ে ও মধ্য বিন্যাসে "BN College Chittagong" লেখাটি থাকবে এবং এর নিচে "College.png" নামক কলেজের একটি ছবি থাকবে। এরপর Science, Business Studies এবং Humanites শাখাগুলোর ক্রমানুবর্তী তালিকা থাকবে। প্রথম দলটি এইচটিএমএল ও সিএসএস দিয়ে সাইটটি তৈরি করলো। এতে অনলাইন ডেটা আপডেট ব্যবস্থা ছিলো না। দ্বিতীয় দলটি এইচটিএমএল ও সিএসএস এর পাশাপাশি আরো কিছু টুলস দিয়ে সাইটটি তৈরি করলো

যাতে অনলাইন ডেটা আপডেট করা যায়। একই সার্ভারে রেখে হোস্টিং করে দেখা গেল ১ম দলের সাইটটি ২য় দলের সাইটটি অপেক্ষা দ্রুত লোড হচ্ছে। *[বাংলাদেশ নৌবাহিনী কলেজ, চট্টগ্রাম]*

ক. হোস্টিং কী? ১

খ. "Domain Name ব্যবহার করা সুবিধাজনক"— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত হোম পেইজের জন্য HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের সাইট দুটির কোনটি কলেজটির জন্য উপযুক্ত? একজন বিশেষজ্ঞ হিসেবে তোমার মতামত বিশ্লেষণ করো। ৪

৫৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটে ওয়েবের ফাইলগুলো কোনো সার্ভারে রাখাকে ওয়েব হোস্টিং বলে।

খ ইন্টারনেটে যেকোনো কম্পিউটারকে চেনার জন্যে দুটি উপায় আছে, এর একটি হলো আইপি অ্যাড্রেস এবং অন্যটি হলো টেক্সট নির্ভর ডোমেইন নেম সিস্টেম (ডিএনএস)। আইপি নেটওয়ার্ক তথা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি কম্পিউটারের একটি পৃথক নিজস্ব ঠিকানা থাকে, তাকে আইপি অ্যাড্রেস বলে। তথ্য আদান-প্রদানে সাধারণত আইপি অ্যাড্রেস ব্যবহৃত হয়ে থাকে। ডোমেইন নেমও হচ্ছে একটি স্বতন্ত্র টেক্সট অ্যাড্রেস বা ওয়েব অ্যাড্রেস। ডোমেইন নেম এমন একটি সার্ভার কম্পিউটার যা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত থাকবে। এই ডোমেইন নেমের মাধ্যমেই সারা বিশ্বের যেকোনো প্রান্তের ইন্টারনেট ব্যবহারকারীরা ওয়েবসাইট খুঁজে পাবে। সুতরাং আইপি অ্যাড্রেসের অনুবাদই হচ্ছে ডোমেইন নেম। আইপি অ্যাড্রেস মনে রাখা কঠিন কিন্তু ডোমেইন নেম মনে রাখা সহজ। তাই ডোমেইন নেম ব্যবহার করা সুবিধাজনক।

গ উদ্দীপকে হোমপেইজের জন্য html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
        <h1 align="center"> BN College Chittagong</h1>
<p>
        <img src="college.png"/>
</p>
<ol>
        <li> Science</li>
        <li> Business Studies</li>
        <li> Humanities</li>
</ol>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের ১ম দল এইচটিএমএল ও সিএসএস দিয়ে সাইটটি তৈরি করলো যাতে অনলাইনে ডেটা আপডেট এর ব্যবস্থা ছিল না। তাই ১ম দলের সাইটটি ছিল স্ট্যাটিক। যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় না, তাকে স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট বলে। অন্যদিকে ২য় দল এইচটিএমএল ও সিএসএস এর পাশাপাশি আরো কিছু টুলস দিয়ে সাইটটি তৈরি করলো যাতে অনলাইনে ডেটা আপডেট এর ব্যবস্থা ছিল। সুতরাং ২য় দলের সাইটটি ছিল ডাইনামিক। যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় তাকে ডাইনামিক ওয়েবসাইট বলে।

ওয়েবসাইট দুটির মধ্যে ২য় দলের সাইটটি অর্থাৎ ডাইনামিক সাইটটিকেই আমি উপযুক্ত বলে মনে করি।

১ম দলের সাইটটিকে আমি উপযুক্ত মনে না করার কারণ সমূহ নিম্নরূপ:

- যেহেতু কনটেন্ট কোডিং করে দেওয়া হয় তাই কনটেন্ট আপলোড করতে প্রচুর সময় লাগে।
- ওয়েবসাইটের আকার বৃদ্ধির সাথে সাথে কনটেন্টগুলো নিয়ন্ত্রণ করা কঠিন হয়ে যায়।
- মানসম্মত ওয়েবপেইজ ডিজাইনিং অত্যন্ত কষ্টসাধ্য এবং সময় সাপেক্ষ।
- ব্যবহারকারীর নিকট হতে ইনপুট নেওয়ার ব্যবস্থা থাকে না।

২য় দলের সাইটটিকে আমি উপযুক্ত মনে করার কারণ সমূহ নিম্নরূপ:

- ব্যবহারকারীর চাহিদা অনুযায়ী পেইজ এর কনটেন্ট পরিবর্তন হতে পারে।
- তথ্য বা বিষয়বস্তু আপডেট খুব দ্রুত করা যায়।
- নির্ধারিত ব্যবহারকারীদের জন্য নির্ধারিত পেইজ প্রদর্শনের ব্যবস্থা করা যায়।
- ব্যবহারকারীর নিকট হতে ইনপুট নেওয়ার ব্যবস্থা থাকে।
- অনেক বেশি তথ্য বহুল হতে পারে।
- আকর্ষণীয় ও ইন্টারেক্টিভ লে-আউট তৈরি করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৬০ খালেদ ও নাবিদ দুই বন্ধু মিলে কলেজের একটি ওয়েবসাইট তৈরি করল যেখানে প্রত্যেক ওয়েবপেইজ থেকে অন্য ওয়েবপেইজগুলো সরাসরি ব্রাউজিং করা যায়। ওয়েবসাইটটি দ্রুত ব্রাউজ করা যায় তবে তথ্য নিয়মিত আপডেট সহজে করা সম্ভব হয় না। তাই তারা ওয়েবসাইটটি পরিবর্তনের সিদ্ধান্ত নিল। *[বি এ এফ শাহীন কলেজ, চট্টগ্রাম]*

ক. ব্রাউজার কী? ১

খ. <Font> ট্যাগের অ্যাট্রিবিউট সমূহ ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের ওয়েবসাইটটির স্ট্রাকচার ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের খালেদ ও নাবিদের সিদ্ধান্তের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ করো। ৪

৬০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়েব ব্রাউজ করার জন্য যে সকল সফটওয়্যার ব্যবহার করা হয় তাকে ওয়েব ব্রাউজার বলে।

খ font tag এর সিনটেক্স হলো :

```
<font face = " fontname " color ="fontcolor "  size = "sizenumber">
```

এখানে,

face: ফন্টের নাম নির্ধারণ করে।

color: ফন্টের রং নির্ধারণ করে।

size : ফন্টের সাইজ সরাসরি লিখে নির্ধারণ করে দেয়া যায়।

গ উদ্দীপকের ওয়েবসাইটের স্ট্রাকচার হলো নেটওয়ার্ক। এখানে সবগুলো ওয়েবপেইজের সাথেই সবগুলোর লিংক থাকে, অর্থাৎ একটি মেইন পেইজের সাথে যেমন অন্যান্য পেইজের লিংক থাকে তেমনি প্রতিটি পেইজের তাদের নিজেদের সাথে ও মেইন পেইজের সাথে লিংক থাকে। ফ্রেম ব্যবহার করে তৈরি করা ওয়েবপেইজ গুলোকেই এই নেটওয়ার্কের মাধ্যমে লিংক করা হয়ে থাকে যাতে একটি ছোট ফ্রেমের মধ্যে অন্যান্য পেইজের লিংকগুলো মেনু আকারে রাখা যায়। এই ফ্রেমটি সাধারণত স্থির থাকে এবং কোনো একটি লিংক নির্বাচন করলে ঐ পেইজটি একটি অপেক্ষাকৃত বড় ফ্রেমের মধ্যে দেখায়।

ঘ যেহেতু উদ্দীপকের ওয়েবসাইটটি নির্বাহকালীন অবস্থায় পরিবর্তন করা যায় না। তাই উদ্দীপকের ওয়েবসাইটটি স্ট্যাটিক। যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় না, তাকে স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট বলে। স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট শুধু HTML ভাষা দিয়েই করা যায়।

উদ্দীপকের ওয়েবসাইটে যে সকল অসুবিধা দেখা যায় তাহলো -

- যেহেতু কনটেন্ট কোডিং করে দেওয়া হয় তাই কনটেন্ট আপলোড করতে প্রচুর সময় লাগে।
- ওয়েবসাইটের আকার বৃদ্ধির সাথে সাথে কনটেন্টগুলো নিয়ন্ত্রণ করা কঠিন হয়ে যায়।
- মানসম্মত ওয়েবপেইজ ডিজাইনিং অত্যন্ত কষ্টসাধ্য এবং সময় সাপেক্ষ।
- ব্যবহারকারীর নিকট হতে ইনপুট নেওয়ার ব্যবস্থা থাকে না।

সুতরাং খালেদ ও নাবিলের ওয়েবসাইট পরিবর্তনের সিদ্ধান্তের যৌক্তিকতা আছে।

প্রশ্ন ▶ ৬১ লিজা একটি ওয়েবসাইট তৈরির জন্য Home.html, Admission.html এবং Result.html নামে তিনটি পেইজ তৈরি করল। Result.html পেইজে নিম্নরূপ ফলাফল প্রদর্শিত হয় :

Roll	Name	GPA
1001	Arju	4.75
1002	Nelima	5.00
1003	Anil	4.50

অতঃপর সে Home পেইজ থেকে অন্যান্য পেইজে যাওয়ার ব্যবস্থা করল। *[চাঁদপুর সরকারি কলেজ, চাঁদপুর]*

ক. ডোমেইন নেম কী? ১
খ. "প্রতিনিয়ত পরিবর্তনশীল তথ্যের ওয়েবসাইট" ব্যাখ্যা করো। ২
গ. Result.html পেইজের টেবিলটি তৈরির html কোড লিখ। ৩
ঘ. লিজার সর্বশেষ গৃহীত ব্যবস্থায় প্রয়োজনীয়তা মূল্যায়ন করো। ৪

৬১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডোমেইন হচ্ছে ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত Network server-এর জন্য একটি নির্দিষ্ট (Unique) নাম। ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্তির জন্য কম্পিউটারের নির্দিষ্ট বা Unique IP address-এর প্রয়োজন। এই আইপি অ্যাড্রেসের একটি আলফানিউমেরিক (ক্যারেক্টার এবং নাম্বার সম্বলিত) নামই হচ্ছে ডোমেইন নেম।

খ প্রতিনিয়ত পরিবর্তনশীল তথ্যের ওয়েবসাইট হচ্ছে ডাইনামিক ওয়েবসাইট। যে সকল ওয়েবপেইজ আপডেট তথ্য প্রদর্শন করে অর্থাৎ পরিবর্তিত তথ্য প্রদর্শন করে সে সকল ওয়েবপেইজকে ডাইনামিক ওয়েবপেইজ বলে। এই সকল ওয়েবসাইটের তথ্য বা কনটেন্ট প্রতিনিয়ত পরিবর্তন হতে থাকে। যেমন- ক্রিকেট লাইভ স্কোর। সাধারণত Php, Asp, Jsp ভাষা ব্যবহার করে ডাইনামিক ওয়েবপেইজ তৈরি করা হয়।

গ উদ্দীপকের result.html পেইজের টেবিলটি তৈরির html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
        <table border="1">
                <tr>
                        <td>Roll</td>
                        <td>Name</td>
                        <td>GPA</td>
                </tr>
                <tr>
                        <td>1001</td>
                        <td>Arju</td>
                        <td>4.75</td>
                </tr>
                <tr>
                        <td>1002</td>
                        <td>Nelima</td>
                        <td>5.00</td>
                </tr>
                <tr>
                        <td>1003</td>
                        <td>Anil</td>
                        <td>4.50</td>
                </tr>
        </table>
</body>
</html>
```

ঘ লিজা সর্বশেষে হোমপেইজ থেকে অন্যান্য পেজে যাওয়ার ব্যবস্থা করল অর্থাৎ হোমপেইজের সাথে অন্যান্য পেজের হাইপারলিংক স্থাপন করলো। হাইপারলিংক হলো ওয়েবের একটি রিসোর্সে অবস্থিত কোনো রেফারেন্স (কোনো ঠিকানা)। লিজার কাজটি নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
        <p>
                <a href="admission.html"> Admission</a>
        </p>
        <p>
                <a href="result.html"> Result</a>
        </p>
</body>
</html>
```

লিজার গৃহীত ব্যবস্থায় প্রয়োজনীতা নিচে মূল্যায়ন করা হলো :

১. হাইপারলিংকে ক্লিক করে একই ডকুমেন্টের ভিন্ন পেইজে অথবা একই ডকুমেন্টের ভিন্ন কোনো অবস্থানে অথবা ভিন্ন কোনো ডকুমেন্টের ভিন্ন কোনো পেইজে যাওয়া যায়।
২. সম্পর্কিত তথ্য দ্রুত প্রদর্শন করে জানা যায়।
৩. ব্রাউজকারীর সময় বাঁচে।

প্রশ্ন ▶ ৬২ জনাব আজাদ তার প্রতিষ্ঠানের একটি ওয়েবসাইট তৈরির জন্য বাংলাদেশের এ লিডিং সফটওয়্যার ডেভেলপ কোম্পানি সিসটেক ডিজিটাল লিমিটেডকে অনুরোধ করেন। তার অনুরোধের প্রেক্ষিতে সিসটেক ডিজিটাল লিমিটেড কোম্পানীর একজন কর্মকর্তা জনাব আতিকুর রহমান তাকে বেশ কিছু পরামর্শ দেন। পরামর্শমতে কোম্পানীটি ভাল কিছু ছবিযুক্ত একটি ওয়েবপেইজ তৈরি করল এবং প্রয়োজনীয় কিছু ওয়েবসাইটের সাথে হাইপারলিংক করে দিল। *[ঝালকাঠি সরকারি কলেজ, ঝালকাঠি]*

ক. ওয়েবসাইট কী? ১
খ. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলতে কী বোঝ? ২
গ. ওয়েবপেইজে ছবিযুক্ত করা ও হাইপারলিংক করার ট্যাগগুলো একত্রে সাজিয়ে লিখ। ৩
ঘ. একটি শিল্প প্রতিষ্ঠানের ওয়েবসাইট তৈরির ধাপগুলো নিজের ভাষায় তুলে ধরো। ৪

৬২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়েবসাইট হচ্ছে ইন্টারনেটের সাথে যথাযথভাবে সংযুক্ত কোনো কম্পিউটারের বরাদ্দকৃত স্পেস বা লোকেশন যাতে এক বা একাধিক ওয়েবপেইজ সংরক্ষণ করে রাখা যায়।

খ জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং হচ্ছে বংশগতির প্রযুক্তিবিদ্যা। যে পদ্ধতির মাধ্যমে মানুষের প্রয়োজনে কোনো জীবের জিনোমের মধ্যে নতুন জিন যোগ করা বা কোনো জিন অপসারণ করা বা পরিবর্তন ও পরিবর্ধন করা হয়, সে পদ্ধতিকে জিন প্রকৌশল বা জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলা হয়।

গ ওয়েবপেইজে ছবিযুক্ত করা ও হাইপারলিংকের জন্য HTML ট্যাগ ব্যবহার করে কোড লেখা হলো:

```
<html>
<body>
<img src = "x.jpg">
<a href = http://www.google.com> Search engine </a>
</body>
</html>
```

ঘ একটি শিল্প প্রতিষ্ঠানের ওয়েবসাইট তৈরির জন্য দুই ধরনের কাজ করতে হয়। প্রথমত ওয়েবপেইজগুলোর ডিজাইন। পরবর্তীতে ওয়েবপেইজগুলোর সমষ্টি অর্থাৎ ওয়েবসাইটটিকে পাবলিশ করা। নিচে ধাপগুলো বর্ণনা করা হলো:

ওয়েবপেইজগুলো ডিজাইন করার জন্য নিম্নবর্ণিত ধাপগুলো অনুসরণ করা হয়:

পরিকল্পনা: ওয়েবসাইট তৈরির লক্ষ্য ও উদ্দেশ্য, ওয়েবসাইটের প্রকাশিতব্য বিষয়বস্তু, ওয়েবসাইটের সম্ভাব্য ব্যবহারকারীর সংখ্যা, ওয়েবসাইটের গুণগত মান ঠিক করার ক্ষেত্রে করণীয় বিষয় ঠিক করা এ ধাপের কাজ।

ইনফরমেশন আর্কিটেকচার: এ ধাপের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়গুলো হচ্ছে: তথ্য প্রদর্শনের ক্ষেত্রে স্ট্রাকচার ঠিক করা, পাঠ করা তাদের প্রয়োজনীয় তথ্য ভিন্ন ভিন্ন ধরনের স্ট্রাকচার থেকে কীভাবে পেতে পারে তা ঠিক করা।

ডিজাইন: একটি ওয়েবসাইটের লে-আউট কেমন হবে অর্থ্যাৎ ইন্টারফেসের ব্যানার কোথায় ও কী মাপের হবে, বাটনগুলো কীভাবে সজ্জিত থাকবে, মূল টেক্সটগুলো কোথায় থাকবে, হোম পেইজ কেমন হবে, বাড়তি কী কী ফিচার রাখা হবে এদের একটি প্রাথমিক রূপরেখা প্রণয়ন করা হয়।

প্রোগ্রামিং: ডিজাইন শেষ করার পর একটি মার্কআপ ল্যাংগুয়েজ দিয়ে কোডিং করতে হয়। এ ক্ষেত্রে উল্লেখযোগ্য হচ্ছে HTML। এর মাধ্যমে কোডিং শুরু করতে হয়। পরবর্তীতে ডাইনামিক ওয়েবপেইজের ক্ষেত্রে অন্য কোনো প্রোগ্রামিং টুলস, ডেটাবেজ ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়।

ওয়েবপেইজ টেস্টিং: ওয়েবপেইজ ডিজাইন, কোডিং করা, ডেটাবেজ অন্তর্ভুক্ত করার পর অর্থাৎ সার্বিক কাজ শেষ করার পর এটি পরীক্ষা করা হয়। এজন্য বিভিন্ন ব্রাউজারে এটি বারবার টেস্ট করে দেখতে হয়।

ওয়েবসাইটটিকে পাবলিশ করার ধাপগুলো বর্ণনা করা হলো:

- প্রথমে একটি ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন করতে হবে। ওয়েবে অবস্থিত প্রতিটি ওয়েবসাইটের একটি একক ঠিকানা এবং নাম থাকে যা ডোমেইন নেম সিস্টেম (DNS) নামে পরিচিত। তাই ওয়েবসাইট তৈরির শুরুতেই ওয়েবসাইটের জন্য নির্ধারিত একক নামটি রেজিস্ট্রেশন করে নিতে হয়ে।
- ওয়েবপেইজ ডিজাইনের ধাপগুলো অনুসরণ করে ওয়েবসাইটটি তৈরি করতে হবে।
- ওয়েবসাইটটি নির্ভরযোগ্য কোনো সার্ভারে ভাড়ার বিনিময়ে রাখতে হবে অর্থাৎ হোস্টিং করতে হবে।
- প্রতিটি ওয়েবসাইট এজন্য তৈরি করা হয় যেন তা বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে যে কেউ যেকোনো মুহূর্তে দেখতে পারে এবং ব্যবহার করতে পারে। ফলে প্রতিটি ওয়েবসাইটকে অবশ্যই এমন কোনো সার্ভার কম্পিউটারে রাখতে হয় যা সবসময় অন থাকবে এবং ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত থাকবে।
- ওয়েবপেইজটি আরও বেশী প্রচারমুখী করার জন্য সার্চ ইঞ্জিনে সাবমিশন করতে হবে।

প্রশ্ন ▶ ৬৩

Roll	Name	Group	GPA
501	Kabir	Science	5.00
502		Huminities	4.75
503	Zakir		4.93

[ঝালকাঠি সরকারি কলেজ, ঝালকাঠি]

ক. IP Address কী? ১

খ. অপারেটর বলতে কী বোঝ? ২

গ. উদ্দীপকের আউটপুটটি পাওয়ার জন্য HTML ভাষায় প্রোগ্রাম লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত রোল নম্বরগুলো Unordered ও Group গুলো Ordered লিষ্ট আকারে লিখার কোড লিখ। ৪

৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক নেটওয়ার্ক তথা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি কম্পিউটারের একটি পৃথক সংখ্যাভিত্তিক ঠিকানা থাকে। এ সংখ্যাভিত্তিক ঠিকানাকে আইপি অ্যাড্রেস (IP Address) বলে।

খ বিভিন্ন রাশির সমন্বিত অবস্থাকে রাশিমালা বা এক্সপ্রেশন বলে। একটি রাশিমালা বিভিন্ন চিহ্ন বা প্রতীক ব্যবহার করে তৈরি হয়। এই চিহ্ন বা প্রতীকগুলোকে বলা হয় অপারেটর। অপারেটর কাজ করে অপারেন্ডের সাথে। উদাহরণসরূপ বলা যেতে পারে: A + B = C এক্সপ্রেশনে, + ও = হচ্ছে অপারেটর এবং A, B, C হচ্ছে অপারেন্ড।

গ উদ্দীপকের টেবিলটির জন্য HTML কোড লেখা হলো:

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
<th align = "center"> Roll </th><th align = "center"> Name
</th><th align = "center"> Group </th><th align = "center">
GPA </th>
</tr>
<tr>
<td align = "center"> 501 </td><td align = "center"> Kabir
</td><td align = "center"> Science </td><td align = "center">
5.00 </td>
</tr>
<tr>
<td align = "center"> 502 </td><td align = "center"> 
</td><td align = "center"> Humanities </td><td align =
"center"> 4.75 </td>
</tr>
<tr>
<td align = "center"> 503 </td><td align = "center"> Zakir
</td><td align = "center">  </td><td align = "center">
4.93 </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত রোল নম্বরগুলোই Unordered ও Group গুলো Ordered লিস্ট আকারে লিখার জন্য HTML কোড লেখা হলো:

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
<th align = "center"> Roll </th><th align = "center"> Name
</th><th align = "center"> Group </th><th align = "center">
GPA </th>
</tr>
<tr>
<td align = "center"> <ul>
 <li> 501 </li>
<li> 502 </li>
<li> 503 </li>
</ul></td><td align = "center"> Kabir </td><td align =
"center">
<ol>
<li> Science </li>
<li> Huminities </li>
</ol></td><td align = "center"> 5.00 </td>
</tr>
<tr><td align = "center">  </td><td align = "center">
4.75 </td></tr>
<tr><td align = "center"> Zakir </td><td align = "center">
4.93 </td></tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৬৪ বর্তমানে X কলেজ তাদের কার্যক্রম সুষ্ঠুভাবে পরিচালনার জন্য Website তৈরির সিদ্ধান্ত গ্রহণ করেছে। এজন্য শুধুমাত্র html ব্যবহার করে শিক্ষার্থীদের নাম, পিতার নাম, জন্ম, তারিখ, রোল নম্বর ও সেকশন ফিল্ড সংযুক্ত করে Student's Information নামক টেবিল তৈরি করে। তবে সরকার ও বর্তমান সকল কলেজের হালনাগাদ তথ্য উপস্থাপনের জন্য ওয়েবসাইট তৈরি করার নির্দেশ দিয়েছেন।

[মহানগর মহিলা কলেজ, ঢাকা]

ক. ডোমেইন নাম কী? ১

খ. অ্যাট্রিবিউট বলতে কী বুঝ? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত ডিজাইনের জন্য প্রয়োজনীয় HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. কর্তৃপক্ষের গৃহীত ব্যবস্থায় সরকারের নির্দেশ পুরোপুরি বাস্তবায়ন করতে হলে যা যা করণীয় বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৬৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডোমেইন হচ্ছে ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত Network server-এর জন্য একটি নির্দিষ্ট (Unique) নাম। ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্তির জন্য কম্পিউটারের নির্দিষ্ট বা Unique IP address-এর প্রয়োজন। এই আইপি অ্যাড্রেসের একটি আলফানিউমেরিক নামই হচ্ছে ডোমেইন নেম।

খ অ্যাট্রিবিউট হচ্ছে কোনো কিছুর বৈশিষ্ট্য নির্ধারক নির্দেশ। অ্যাট্রিবিউট গুলো HTML এলিমেন্টসমূহের বাড়তি কিছু তথ্য প্রদান করে। অ্যাট্রিবিউটগুলো সব সময় স্টার্ট ট্যাগে নির্দিষ্ট করে দেয়া থাকে। অ্যাট্রিবিউটের দুটি অংশ থাকে। যথা—

i. Attribute Name
ii. Attribute Value

অ্যাট্রিবিউট ভ্যালুকে সব সময়েই উদ্ধৃতি চিহ্নের মধ্যে আবদ্ধ রাখা উচিত। একই ট্যাগে একাধিক অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করা যায়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিলটি ডিজাইনের জন্য ব্যবহৃত কোড নিচে ব্যাখ্যা করা হলো—

```
<html>
<head> <tittle> college 'x' </title> </head>
<body>
< table>
<caption> student information </ caption>
<tr>
<th> Student Name </ th>
<th> Father's Name </ th>
<th> Date of Birth </ th>
<th> Roll Number < / th>
<th> Section < / th>
</ tr>
<tr>
<td> A.Z.M Asaduzzaman </ td>
<td> Md. Golam Sarwar </ td>
<td> 26-11-1971 </ td>
<td> 01 < / td>
<td> A < / td>
</ tr>
</ table>
</ body>
< / html>
```

ঘ উদ্দীপকে কর্তৃপক্ষের গৃহীত ব্যবস্থায় সরকারের নির্দেশ পুরোপুরি বাস্তবায়ন করতে হলে চারটি ধাপ অনুসরণ করতে হবে যা ওয়েব পাবলিশিং নামে পরিচিত। ওয়েব পাবলিশিং বা অনলাইন পাবলিশিং হলো ইন্টারনেটে কনটেন্ট বা বিষয়বস্তু পাবলিশ বা প্রকাশ করার একটি প্রক্রিয়া। অর্থাৎ নির্মাণকৃত ওয়েবসাইট ইন্টারনেটে পাবলিশ বা প্রকাশ করাকেই বলা হয় ওয়েবসাইট পাবলিশিং।

ইন্টারনেটে একটি ওয়েবপেইজ পাবলিশ করার ধাপগুলো নিম্নরূপ :

i. **প্রথমে ওয়েবপেইজ ডিজাইন করতে হবে:** সাধারণত ব্যানার, গ্রাফিক্স ডিজাইন, ফ্রেম, কোডিং ও ডেটাবেজ হ্যান্ডিলিং, টেক্সট, ইমেজ, অ্যানিমেশন, অডিও, ভিডিও, টেস্টিং ও ডিবাগিং, অ্যাড্রেস, হাইপারলিংক বা ন্যাভিগেশনাল টুল ইত্যাদি এর মাধ্যমে ওয়েবপেজ ডিজাইন করতে হবে। এক্ষেত্রে website প্রস্তুতকারী কোন software firm বা একজন ভাল Web programmer এর মাধ্যমে Website design করতে হবে।

ii. **একটি ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন করতে হবে:** প্রতিটি সাইটের যে স্বতন্ত্র নাম থাকে তাকে ডোমেইন নেম বলে। ইন্টারনেটে নির্দিষ্ট কোনো রিসোর্স বা সংস্থান চিহ্নিত করার জন্য বিশেষ নাম ব্যবহার করা হয় যা ডোমেইন নেম হিসেবে পরিচিত।
ডোমেইন বিক্রয় এবং অনুমোদনকারী একমাত্র বৈধ প্রতিষ্ঠান হলো Internet Corporation for Assigned Names and Numbers কর্তৃপক্ষ। উক্ত প্রতিষ্ঠানের মাধ্যমে নির্দিষ্ট ফি এর বিনিময়ে ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন করতে হবে।

iii. **ওয়েবপেইজটি নির্ভরযোগ্য কোন সার্ভারে ভাড়ার বিনিময়ে রাখতে হবে:** ইন্টারনেটে ওয়েবপেইজটি যে সার্ভারে রাখা হবে তার জন্য একটি ঠিকানা থাকে। এটিকে ইউআরএল বা ওয়েব অ্যাড্রেস বলে। ওয়েবে একজনের জন্য যে নাম থাকবে তা অন্য আর কারো জন্য থাকতে পারবে না।

iv. **ওয়েবপেইজটি আরো বেশি প্রচারমুখী করার জন্য সার্চ ইঞ্জিনে সাবমিশন করতে হবে:** বিভিন্ন সার্চ ইঞ্জিনে কলেজের ওয়েবসাইটটির লিংক স্থাপন করতে হবে। ফলে বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে ওয়েব ব্রাউজারের মাধ্যমে কলেজের ওয়েবসাইটটি ভ্রমণ করা যাবে।

প্রশ্ন ▶৬৫ উচ্চ মাধ্যমিকের শিক্ষার্থীদের দুটি গ্রুপে ভাগ করে। কলেজের নিজস্ব ওয়েবসাইট তৈরির জন্য বলা হলো। প্রথম গ্রুপ HTML, CSS ইত্যাদি ব্যবহার করে ওয়েবসাইটটি প্রস্তুত করে। দ্বিতীয় গ্রুপ CSS, Mysql, php ইত্যাদি ব্যবহার করে তাদের ওয়েসব সাইট তৈরি করে। বিচারকমণ্ডলী ২য় গ্রুপের ওয়েবসাইটটি কলেজের জন্য পছন্দ করেন। ICT শিক্ষক কলেজের ওয়েবসাইটটি হোমপেজের Ministry of Education লেখচিত্র সাথে www.moedu.gov.bd ওয়েব অ্যাড্রেসটি যুক্ত করেন। *[মহানগর মহিলা কলেজ, ঢাকা]*

ক. আইপি অ্যাড্রেস কী? ১

খ. image ট্যাগ বলতে কি বুঝ? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের ICT শিক্ষকের গৃহীত কার্যক্রমের সংশ্লিষ্ট কোড ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. বিচারকরা কোন যুক্তিকতায় ২য় গ্রুপের ওয়েবসাইটটি পছন্দ করেন? ব্যাখ্যা কর। ৪

৬৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আইপি অ্যাড্রেস হলো এক ধরণের আইডেন্টিফিকেশন নাম্বার। নেটওয়ার্ক তথা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি কম্পিউটারের একটি পৃথক আইডেন্টিফিকেশন নাম্বার (ঠিকানা) থাকে। এ ঠিকানাকে আইপি অ্যাড্রেস (IP) বলে।

খ ওয়েবপেইজে যে ট্যাগের মাধ্যমে ইমেজ সংযোজন করা হয় তাকে ইমেজ ট্যাগ বলে। কোনো ইমেজকে নির্ধারণ করার জন্য প্রয়োজনীয় সিনট্যাক্সটি হলো : <img src = "url">। ইমেজটি কোথায় সংরক্ষিত আছে URL সেটি চিহ্নিত করে। <img> ট্যাগের সাথে আরও অনেক অ্যাট্রিবিউট রয়েছে। সুতরাং অ্যাট্রিবিউটসহ সিনট্যাক্সটি হলো—

```
<img src = "url" align = " " width = " " height = " " vspace = " " hspace = " " alt = " " border = " " title = " " >
```

গ উদ্দীপকের ICT শিক্ষকের গৃহীত কার্যক্রমের সংশ্লিষ্ট কোড ব্যাখ্যা করা হলো-

```
<html>
<head>
<title> College Name </title>
< /head>
<body>
<p>
<a href = " http:\\www.moedu.gov.bd">Ministry of education
</a>
</p>
</body>
</html>
```

<html> ট্যাগ- প্রত্যেক HTML ডকুমেন্টে অবশ্যই ফাইলের শুরুতে <html> ট্যাগ এবং ফাইলের শেষে </html> ট্যাগ ব্যবহার করা হয়। অন্যান্য তথ্যগুলো এর ভেতরে থাকে।

<body> ট্যাগ- ওয়েবপেইজে সকল ডকুমেন্ট প্রদর্শিত করার জন্য এই ডকুমেন্টগুলো <Body> ট্যাগের মধ্যে অন্তর্ভুক্ত করা হয়।

<p> ট্যাগ- ওয়েবপেইজে প্যারাগ্রাফ তৈরির জন্য এই ট্যাগ ব্যবহার করা হয়।

<a> ট্যাগ- ওয়েবপেইজে লিংক বা হাইপারলিংক তৈরির জন্য এই ট্যাগ ব্যবহার করা হয়। লিংক ট্যাগ <a> টেক্সট ফরম্যাট-এর পার্থক্য করে না, সুতরাং প্যারাগ্রাফ ট্যাগ <p>... </p> এর অভ্যন্তরে লিংক ট্যাগ <a> লিখতে হয়।

ঘ যেহেতু প্রথম গ্রুপ HTML, CSS ইত্যাদি ব্যবহার করে ওয়েবসাইটটি প্রস্তুত করেছিল সুতরাং প্রথম গ্রুপের ওয়েবসাইটটি ছিল স্ট্যাটিক। যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় না, তাকে স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট বলে। অন্যদিকে দ্বিতীয় গ্রুপ CSS, Mysql, Php ইত্যাদি ব্যবহার করে তাদের ওয়েবসাইট তৈরি করেছিল তাই দ্বিতীয় গ্রুপের ওয়েবসাইটটি ছিল ডাইনামিক। যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় তাকে ডাইনামিক ওয়েবসাইট বলে।

বিচারকেরা যে যৌক্তিকতায় ১ম গ্রুপের ওয়েবসাইটটি পছন্দ করেননি তা নিম্নরূপ:

i. যেহেতু কনটেন্ট কোডিং করে দেওয়া হয় তাই কনটেন্ট আপলোড করতে প্রচুর সময় লাগে।
ii. ওয়েবসাইটের আকার বৃদ্ধির সাথে সাথে কনটেন্টগুলো নিয়ন্ত্রণ করা কঠিন হয়ে যায়।
iii. মানসম্মত ওয়েবপেইজ ডিজাইনিং অত্যন্ত কষ্টসাধ্য এবং সময় সাপেক্ষ।
iv. ব্যবহারকারীর নিকট হতে ইনপুট নেওয়ার ব্যবস্থা থাকে না।

অন্যদিকে বিচারকেরা যে যৌক্তিকতায় ২য় গ্রুপের ওয়েবসাইটটি পছন্দ করেন তা নিম্নরূপ:

i. ব্যবহারকারীর চাহিদা অনুযায়ী পেইজ এর কনটেন্ট পরিবর্তন হতে পারে।
ii. তথ্য বা বিষয়বস্তু আপডেট খুব দ্রুত করা যায়।
iii. নির্ধারিত ব্যবহারকারীদের জন্য নির্ধারিত পেইজ প্রদর্শনের ব্যবস্থা করা যায়।
iv. ব্যবহারকারীর নিকট হতে ইনপুট নেওয়ার ব্যবস্থা থাকে।
v. অনেক বেশি তথ্য বহুল হতে পারে।
vi. আকর্ষণীয় ও ইন্টারেক্টিভ লে-আউট তৈরি করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৬৬

GSM	Grameenphone
	Airtel
	Banglalink
GDMA	City Cell

[মহানগর মহিলা কলেজ, ঢাকা]

ক. ওয়েবসাইট কী? ১
খ. ডোমেইন ও হোস্টিং-এর মধ্যে পার্থক্য লেখ। ২
গ. উদ্দীপকের আউটপুট পাওয়ার জন্য html ভাষায় প্রোগ্রাম লেখ। ৩
ঘ. GSM এর পরিবর্তে Picture.jpg ছবিটি সংযোজন এবং CDMA তে ক্লিক করলে google ওয়েবসাইট ওপেন করার জন্য প্রোগ্রামে কী ধরনের পরিবর্তন আনতে হবে— বিশ্লেষণ কর। ৪

৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই ডোমেইনের অধীনে পরস্পর সংযোগযোগ্য একাধিক ওয়েবপেইজের সমষ্টিকে ওয়েবসাইট বলে।

খ ডোমেইন ও হোস্টিং এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

ডোমেইন	হোস্টিং
প্রতিটি ওয়েবসাইটের যে স্বতন্ত্র নাম থাকে তাকে ডোমেইন নেম বলা হয়।	ইন্টারনেটে ওয়েবের ফাইলগুলো কোনো সার্ভারে রাখাকে ওয়েব হোস্টিং বলা হয়।
ডোমেইন নেম হবে এক এবং অদ্বিতীয়।	একই হোস্টিং এর অধীনে অনেকগুলো ডোমেইন থাকতে পারে।
ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন করলেই বছরে নির্দিষ্ট পরিমাণ ভাড়া দিতে হয়।	হোস্টিং করার জন্য যতটুকু স্পেস প্রয়োজন হবে তার উপর ভিত্তি করে ভাড়া নির্ধারণ করা হয়।
ডোমেইন ছাড়া ব্যবহারকারীরা কোনো ওয়েবসাইটের ডেটা দেখতে পাবে না।	ওয়েব হোস্টিং ছাড়া ওয়েবসাইটটি ইন্টারনেটে রাখা যাবে না।

গ উদ্দীপকের আউটপুট পাওয়ার জন্য html কোড হলো-

```
<html>
<body>
<table border="1">
        <tr>
            <td rowspan=3 align=center>GSM</td>
            <td>Grameen Phone</td>
        </tr>
        <tr>
            <td>Airtel</td>
        </tr>
        <tr>
            <td>Banglalink</td>
        </tr>
        <tr>
            <td align=center >CDMA</td>
            <td>Citycell</td>
        </tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ GSM এর পরিবর্তে picture.jpg ছবিটি সংযোজনের জন্য <img> ট্যাগ ব্যবহার করতে হবে।

CDMA তে ক্লিক করলে google ওয়েবসাইট ওপেন করার জন্য <a>... ট্যাগ ব্যবহার করতে হবে।

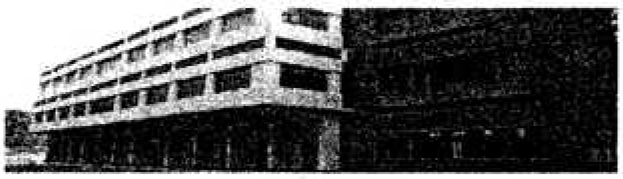
GSM এর পরিবর্তে picture.jpg ছবিটি সংযোজন এবং CDMA তে ক্লিক করলে google ওয়েবসাইট ওপেন করার জন্য প্রোগ্রামে যে ধরনের পরিবর্তন আনতে হবে তা নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border="1">
        <tr>
            <td rowspan=3 align=center><img src="picture.jpg"> </td>
            <td>Grameen Phone</td>
        </tr>
        <tr>
            <td>Airtel</td>
        </tr>
        <tr>
            <td>Banglalink</td>
```

```
        </tr>
        <tr>
            <td><a
href="http://www.google.com/">CDMA</a></td>
            <td>Citycell</td>
        </tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶৬৭ শিশির তার কলেজের ওয়েবসাইটে ঢুকে নিচের হোম পেইজটি পেল।

Govt. Rajendra College



At a glance		Center of Excellence
Established	1918	
Students	30,000	
Pass Rate	98%	

Quick Link :
1. Ministry of Education
2. Dhaka Education Board
3. Dhaka University

এখানে ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়, ঢাকা শিক্ষা বোর্ড ও শিক্ষা মন্ত্রণালয়ের ওয়েবসাইট হাইপারলিংক করা রয়েছে যাদের এড্রেস যথাক্রমে www.du.ac.bd, www.dhakaeducationboard.gov.bd, www.moedu.gov.bd.

[সরকারি রাজেন্দ্র কলেজ, ফরিদপুর]

ক. আইপি অ্যাড্রেস কী? ১

খ. দুইটি ওয়েবসাইটের একই ডোমেইন নাম থাকা সম্ভব না– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের ওয়েবসাইটটি তৈরির প্রয়োজনীয় এইচটিএমএল কোড লেখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ওয়েবসাইটটি বাংলায় তৈরি করা সম্ভব কি? বাংলায় তৈরির প্রয়োজনীয় কোডিং সহ ব্যাখ্যা করো। ৪

৬৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আইপি অ্যাড্রেস হলো এক ধরনের আইডেন্টিফিকেশন নাম্বার। নেটওয়ার্ক তথা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি কম্পিউটারের একটি পৃথক আইডেন্টিফিকেশন নাম্বার (ঠিকানা) থাকে। এ ঠিকানাকে আইপি অ্যাড্রেস (IP) বলে।

খ ডোমেইন নেমও হচ্ছে একটি স্বতন্ত্র টেক্সট অ্যাড্রেস বা ওয়েব অ্যাড্রেস। ডোমেইন নেম এমন একটি সার্ভার কম্পিউটার যা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত থাকবে। এই ডোমেইন নেমের মাধ্যমেই সারা বিশ্বের যেকোনো প্রান্তের ইন্টারনেট ব্যবহারকারীরা ওয়েবসাইট খুঁজে পাবে। সারা বিশ্বের ডোমেইন নেম বা আইপি অ্যাড্রেস যে প্রতিষ্ঠানটি নিয়ন্ত্রণ করে তার নাম ICANN-Internet Corporation for Assigned Names and Numbers। এর কাজ হচ্ছে ইন্টারনেটের টেকনিক্যাল ম্যানেজমেন্ট দেখাশুনা করা। এর অনুমোদিত বিভিন্ন প্রতিষ্ঠান ডোমেইন নেম কেনা/বেচার কাজ করে এবং আমাদেরকে এদের কাছ থেকে ডোমেইন নেম কিনতে হয় যাতে এই নাম পৃথিবীর অন্য কেউ ব্যবহার করতে না পারে। সুতরাং দুটি ওয়েবসাইটের একই ডোমেইন নেম থাকা সম্ভব নয়।

গ উদ্দীপকের ওয়েবপেজটি তৈরির html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<p align="center">
        <h2> Govt. Rajendra College</h2>
<br>
        <img src="image.jpg"/>
</p>
<table border="1">
        <tr>
            <td colspan="2" align="center">At a glance</td>
            <td rowspan=4 align=center
valign="midle">Center<br> of<br> Excellence</td>
</tr>
<tr>
    <th>Established</th>
    <td>1918</td>
</tr>
<tr>
    <th>Students</th>
    <td>30,000</td>
</tr>
<tr>
    <th>Pass Rate</th>
    <td>98%</td>
</tr>
</table>
<p><b> Quick Link:</b>
<br>
1.<a href="http:\\www.moedu.gov.bd">Ministry Of Education</a>
<br>
2.<a  href="http:\\www.dhakaeducationboard.gov.bd">Dhaka
Education Board</a>
<br>
3.<a href="http:\\www.du.ac.bd">Dhaka University</a>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের অনুচ্ছেদটি বাংলায় তৈরি করা সম্ভব। উদ্দীপকের অনুচ্ছেদটি বাংলায় লেখার জন্য প্রথমে একটি html এডিটর খুলতে হবে। তারপর তিনটি পদ্ধতি রয়েছে। পদ্ধতি তিনটি হলো -

১. font ট্যাগের ব্যবহার করে html কোড নিম্নরূপ:

```
<font face= "SutonnyMJ ">
বাংলা লেখার টেক্সট
 </font>
```

২. style অ্যাট্রিবিউটের ব্যবহার করে html কোড নিম্নরূপ:

```
<p style="font-family:SutonnyMJ;">
বাংলা লেখার টেক্সট
</p>
```

এখানে উল্লেখ্য যে, এইটা হচ্ছে আমার হোম পেইজ লেখাটি বাংলায় লেখা অংশটুকু অন্য কোন এডিটর থেকে যেমন মাইক্রোসফট ওয়ার্ড থেকে লিখে কপি করে আনলে সুবিধা হবে। নোটপ্যাড এডিটরে এইটা হচ্ছে আমার হোম পেইজ লেখাটি বুঝা যাবে না।

৩. ইউনিকোডভিত্তিক সফটওয়্যার যেমন– অভ্র অথবা বিজয় বায়ান্নো ব্যবহার করে ইউনিকোডে সরাসরি ডকুমেন্টে টাইপ করে বাংলা লেখা যায়।

প্রশ্ন ▶৬৮ শরীয়তপুর সরকারি কলেজ এমন একটি ওয়েবসাইট তৈরি করতে চায় যেখানে ওয়েবসাইটের বিভিন্ন শাখাগুলো আলাদাভাবে সংযুক্ত থাকে। কিন্তু ওয়েবসাইট পাবলিশিং এর জন্য বেশ কিছু ধাপ অতিক্রম করতে হবে।

[শরীয়তপুর সরকারি কলেজ]

ক. HTML কি? ১

খ. ডাইনামিক ওয়েবসাইট বলতে কি বুঝ? ২

গ. শরীয়তপুর সরকারি কলেজের ওয়েবসাইটের কাঠামোটি বর্ণনা কর। ৩

ঘ. ওয়েবসাইটটি পাবলিশিং এর জন্য কী কী ধাপ অনুসরণ করতে হবে। ৪

৬৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক HTML এর পূর্ণনাম হচ্ছে Hyper Text Markup Language। এটি মূলত Web page তৈরির জন্য ব্যবহৃত প্রোগ্রামিং ল্যাংগুয়েজ।

খ যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় তাকে ডাইনামিক ওয়েবসাইট বলে। ডাইনামিক ওয়েবসাইট তৈরির জন্যে HTML ভাষার সাথে স্ক্রিপ্টিং ভাষা যেমন- পিএইচপি (PHP) বা এএসপি (ASP) ভাষা এবং এর সাথে ডেটাবেজ প্রয়োজন।

গ শরীয়তপুর সরকারি কলেজের ওয়েবসাইটের কাঠামো হলো মেনু বা হায়ারার্কিস। হায়ারার্কি বা মেনুই সম্ভবত ওয়েব ডকুমেন্টের ক্ষেত্রে সবচেয়ে সহজ এবং যুক্তিপূর্ণ। ইহাকে ট্রি কাঠামো বলে। বেশির ভাগ অনলাইন হেল্প সিস্টেমই এ পদ্ধতি ব্যবহার করছে। এ স্ট্রাকচার পদ্ধতিতে মূল টপিকস এর লিস্ট অথবা মেনু তৈরি করে, এর থেকে সাব-টপিকস তৈরি করতে হবে। যেখানে আমরা নির্দিষ্ট Topics সম্পর্কে আলোচনা করব। এ স্ট্রাকচারের ক্ষেত্রে মূল বিষয় দিয়ে মেনু বা লিস্ট তৈরি করতে হয়। অতঃপর এই মূল বিষয় এর লিস্ট বা মেনু থেকে একটিকে সূচনা বা পথ প্রদর্শক ধরে আর একটি সাব টপিকস তৈরি করতে হয় যা একটি নির্দিষ্ট বিষয় সম্পর্কে আলোচনার সূচনা হিসেবে কাজ করে। এ ধরনের ডিজাইন ব্যবহারের মাধ্যমে ইউজারদের তথ্য গ্রহণের ক্ষেত্রে অতিরিক্ত স্বাধীনতা প্রদান করা যায়। ফলশ্রুতিতে ইউজাররা পেইজটি ব্যবহারের ক্ষেত্রে অধিক স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করে। লিংকের মাধ্যমে ইউজাররা প্রয়োজন অনুযায়ী সহজেই ওয়েবের এক পেইজ থেকে অন্য পেইজে অনায়াসে যেতে পারবে এবং ওয়েবপেইজটির কোন অংশে ইউজার অবস্থান করছে, তা তার জন্যে জানা সহজবোধ্য হবে। Hierarchies ডিজাইনের ক্ষেত্রে হোম পেইজটিতে সমস্ত ডকুমেন্টের পূর্ণাঙ্গ চিত্র সংক্ষিপ্ত আকারে থাকে। বিস্তারিত তথ্যের জন্য হোম পেইজে লিংক ব্যবহার করে Hierarchy-এর পরবর্তী পেইজগুলোতে যাওয়া যায়।

ঘ ওয়েব পাবলিশিং বা অনলাইন পাবলিশিং হলো ইন্টারনেটে কনটেন্ট বা বিষয়বস্তু প্রকাশ করার একটি প্রক্রিয়া। নির্মাণকৃত ওয়েবসাইট ইন্টারনেটে প্রকাশ করাকেই বলা হয় ওয়েবসাইট পাবলিশিং। ইন্টারনেটে একটি ওয়েবসাইট পাবলিশ করতে যে ধাপগুলো অতিক্রম করতে হয় তা নিম্নরূপ-

ধাপ-১: ওয়েবপেইজ ডিজাইন ও তৈরি

ধাপ-২: একটি ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন: প্রতিটি সাইটের যে স্বতন্ত্র নাম থাকে তাকে ডোমেইন নেম বলে। ইন্টারনেটে নির্দিষ্ট কোনো রিসোর্স বা সংস্থান চিহ্নিত করার জন্য বিশেষ নাম ব্যবহার করা হয় যা ডোমেইন নেম হিসেবে পরিচিত।

ধাপ-৩: ওয়েব হোস্টিং করা: ওয়েবপেইজটি নির্ভরযোগ্য কোন সার্ভারে ভাড়ার বিনিময়ে রাখতে হবে। ইন্টারনেটে ওয়েবপেজটি যে সার্ভারে রাখা হবে তার জন্য একটি ঠিকানা থাকে। এটিকে ইউআরএল (URL– Uniform Resource Locator) বা ওয়েব অ্যাড্রেস বলে। ওয়েবে একজনের জন্য যে নাম থাকবে তা অন্য আর কারো জন্য থাকতে পারবে না।

ধাপ-৪: ওয়েবপেইজটি আরো বেশি প্রচারমুখী করার জন্যে সার্চ ইঞ্জিনে সাবমিশন করতে হবে: বিভিন্ন সার্চ ইঞ্জিনে ওয়েবসাইটির লিংক স্থাপন করতে হবে। ফলে বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে ওয়েব ব্রাউজারের মাধ্যমে ওয়েবসাইটটি ভ্রমণ করা যাবে।

প্রশ্ন ▶ ৬৯ প্রযুক্তা একটি ওয়েবসাইট তৈরির জন্য Home.html এবং Result.html নামে ২টি পেইজ তৈরি করল। Result.html পেইজ নিম্নরূপ ফলাফল প্রদর্শিত হয়।

Roll	Name	GPA
101	Karim	5.00
102	Afrin	4.75
103	Zakir	4.50

অতঃপর সে Home page থেকে অন্যান্য পেইজে যাওয়ার ব্যবস্থা করল। *[আগ্রাবাদ মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]*

ক. ওয়েবপেইজ কী? ১

খ. হোস্টিং ওয়েবসাইট পাবলিকেশনের একটি গুরুত্বপূর্ণ ধাপ বুঝিয়ে লেখ। ২

গ. Result.html পেইজের টেবিল তৈরির html কোড লিখ। ৩

ঘ. প্রযুক্তার সর্বশেষ গৃহীত ব্যবস্থার প্রয়োজনীয়তা মূল্যায়ন করো। ৪

৬৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেট ব্যবহারকারীদের দেখার উপযোগী ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত বিভিন্ন দেশের সার্ভারে রক্ষিত ফাইলকে ওয়েবপেইজ বলে।

খ নির্মাণকৃত ওয়েবসাইট ইন্টারনেটে প্রকাশ করাকেই বলা হয় ওয়েবসাইট পাবলিশিং। আর হোস্টিং হচ্ছে মূলত অনলাইনে ওয়েবসাইট আপলোড করার সার্ভার বা কম্পিউটারের হার্ডডিস্কের জায়গা। এই জায়গা সাধারণত কোনো আইএসপি ব্যবসায়ীরা দিয়ে থাকে। ওয়েবপেইজটি হোস্টিং করতে কতটুকু জায়গা লাগবে তার ওপর ভিত্তি করে ব্যবসায়ীরা একটি ভাড়া নির্ধারণ করে দেয়। এদের কাছ থেকে টাকার বিনিময়ে বিভিন্ন ধরনের সার্ভিস পাওয়া যায়। আর ওয়েবপেইজটি হোস্টিং না করলে ইন্টারনেট দেখা যাবে না। তাই হোস্টিং ওয়েবসাইট পাবলিকেশনের জন্য গুরুত্বপূর্ণ ধাপ।

গ Result.html এর জন্য html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border=1 align="center">
<tr>
        <td> Roll</td>
        <td>Name</td>
        <td> GPA</td>
</tr>
<tr>
        <td> 101</td>
        <td> Karim</td>
        <td> 5.00</td>
</tr>
<tr>
        <td> 102</td>
        <td>Afrin</td>
        <td> 4.75</td>
</tr>
<tr>
        <td> 103</td>
        <td>Jakir</td>
        <td> 4.50</td>
</tr>

</table>
</body>
</html>
```

ঘ প্রযুক্তার সর্বশেষ গৃহীত কাজটি হলো হোমপেইজ থেকে অন্যান্য পেইজে যাওয়ার ব্যবস্থা। আর এই ব্যবস্থা হলো হাইপারলিংক। হাইপারলিংক হলো ওয়েবের একটি রিসোর্সে অবস্থিত কোনো রেফারেন্স (কোনো ঠিকানা)। HTML পেইজ, ইমেজ, সাউন্ড ফাইল, মুভি ইত্যাদি রিসোর্সকে হাইপারলিংক দিয়ে নির্দেশ করা হয়। কোনো ডকুমেন্টের অভ্যন্তরে হাইপারলিংকের সম্ভাব্যকে নির্ধারণ করার জন্য অ্যাংকর টার্মটি ব্যবহৃত হয়। হাইপারলিংক এবং অ্যাংকর উভয়ই নির্ধারণ করতে অ্যাংকর এলিমেন্ট <a> ব্যবহৃত হয়। HTML লিংকের সিনট্যাক্স হলো:

 Link Text

প্রযুক্তার কাজটি নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<a href= "result.html"> Result</a>
</body>
</html>
```

উপরোক্ত কাজের ফলে প্রযুক্তা যে সব সুবিধা পাবে তা হলো,

- হাইপারলিংকে ক্লিক করে একই ডকুমেন্টের ভিন্ন পেইজে অথবা একই ডকুমেন্টের ভিন্ন কোনো অবস্থানে অথবা ভিন্ন কোনো ডকুমেন্টের ভিন্ন কোনো পেইজে যাওয়া যায়।
- সম্পর্কিত তথ্য দ্রুত প্রদর্শন করে জানা যায়।
- ব্রাউজকারীর সময় বাঁচে।

প্রশ্ন ▶ ৭০

This is my home page
Bangladesh is a land of rivers and canals

[সরকারি সৈয়দ হাতেম আলী কলেজ, বরিশাল]

ক. সার্চ ইঞ্জিন কী? ১

খ. এইচটিএমএল এর গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের অনুচ্ছেদটি ওয়েবসাইটে প্রকাশের ট্যাগসমূহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের অনুচ্ছেদটি বাংলায় প্রকাশের প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ ব্যাখ্যা কর। ৪

৭০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সার্চ ইঞ্জিন হচ্ছে এক ধরনের টুলস বা ওয়েবসাইট যা ইন্টারনেটের অন্যান্য ওয়েবসাইট খুঁজে পেতে সাহায্য করে।

খ HTML এর গুরুত্ব অনেক যা নিচে উল্লেখ করা হলো:

i) এটি একটি ইউজার ফ্রেন্ডলি ওপেন টেকনোলজি।
ii) সর্বব্যাপি ব্যবহারযোগ্য।
iii) অধিকাংশ ব্রাউজার সাপোর্ট করে।
iv) ব্যবহার সহজ এবং সিনটেক্স সহজ তাই HTML শেখা সহজ।
v) উইন্ডোজের সাথে ডিফল্ট থাকে তাই আলাদাভাবে কিনতে হবে।
vi) যে কোনো টেক্সট এডিটরে কোড লেখা যায়।
vii) পেজের সাইজ কম হওয়াতে হোস্টিং স্পেস কম লাগে, এটি মূল্য সাশ্রয়ী।

গ উদ্দীপকের অনুচ্ছেদটি ওয়েবসাইটে প্রকাশের ট্যাগসমূহ নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

```
<html>
<body>
<p><b><u> This is my home page </u></b></p>
<p> Bangladesh is a land of rivers and canals </p>
</body>
</html>
```

অ্যাট্রিবিউট গুলোর ব্যবহার ব্যাখ্যা করা হলো:

<html>: সম্পূর্ণ ওয়েবসাইটের কনটেন্ট দৃশ্যমান করার জন ব্যবহার করা হয়।

<body> tag : ওয়েবপেইজের বডির অন্তর্গত কনটেন্ট প্রকাশ করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

<p>:লেখাকে প্যারা আকারে উপস্থাপন করার জন্য ব্যবহার করা হয়েছে।

<b>: লেখাকে বোল্ড করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

<u>: লেখাকে আন্ডারলাইন করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

ঘ উদ্দীপকের অনুচ্ছেদটি বাংলায় তৈরি করার জন্য দুই ধরনের করণীয় বিষয় রয়েছে যা নিচে আলোচনা করা হলো :

ক. এমএস ওয়ার্ডে টাইপ করা বাংলা লেখা ওয়েবসাইটে ব্যবহার করা-

১. এমএস ওয়ার্ডে স্ট্যান্ডার্ড টুলবার থেকে SutonnyMJ ফন্টটি সিলেক্ট করে কী-দ্বয় একত্রে চেপে "এইটা হচ্ছে আমার হোম পেইজ" লেখাটি টাইপ করে লেখাটি ব্লক করে টুলবারের কপি টুলে ক্লিক করি অথবা ctrl+c কি-দ্বয় চাপি।

২. start > all > programs > Accessories > Notepad নির্দেশ দিয়ে নোটপ্যাডটি ওপেন করি।

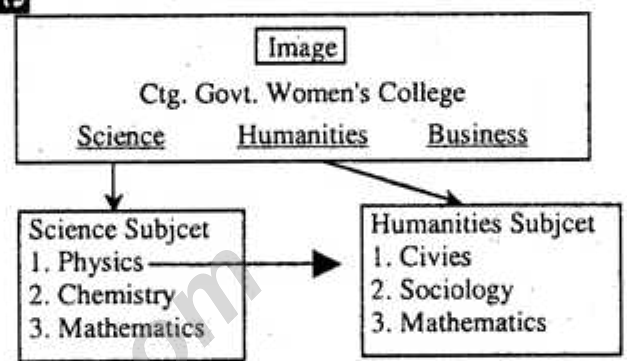
৩. নোটপ্যাড উইন্ডোতে <font face= এর পর এমএস ওয়ার্ডে যে ফন্টে লেখাটি টাইপ করা হয়েছিল সে ফন্টটির নাম ইনভার্টেড কমার ভিতরে লিখতে হবে।

৪. Ctrl+v কি-দ্বয় চেপে কপি করা লেখাটি পেস্ট করার নির্দেশ দিতে হবে লাইনের শেষে ট্যাগ লিখতে হবে।

খ. ইউনিকোডে সরাসরি HTML ডকুমেন্টে টাইপ করে বাংলা লেখা- ইউনিকোডভিত্তিক সফটওয়্যার যেমন– অভ্র অথবা বিজয় বায়ান্নো ব্যবহার করে ইউনিকোডে সরাসরি ডকুমেন্টে টাইপ করে বাংলা লেখা যায়।

যেমন- বিজয় বায়ান্নো সফটওয়্যারটি ইন্সটল করা থাকলে বিজয় বায়ান্নো আইকনে ক্লিক করে প্রদর্শিত মেনু থেকে ইউনিকোড অপশনটি নির্বাচন করে টাইপ করলে বাংলায় টাইপ হবে।

প্রশ্ন ▶ ৭১



[চট্টগ্রাম সরকারি মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. ডাইনামিক ওয়েবসাইট কী? ১

খ. DNS ব্যাখ্যা কর। ২

গ. ১নং ওয়েবপেইজটি তৈরি করতে HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. ১নং পেইজের সাথে ২নং ও ৩নং পেইজের লিংক তৈরি কর। ৪

৭১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল ওয়েবপেইজ আপডেট তথ্য প্রদর্শন করে অর্থাৎ পরিবর্তিত তথ্য প্রদর্শন করে সে সকল ওয়েবপেইজকে ডাইনামিক ওয়েবপেইজ বলে।

খ DNS বা Domain Name System হচ্ছে আইপি অ্যাড্রেসের একটি আলফানিউমেরিক ক্যারেক্টার বা নাম্বার সম্বলিত ঠিকানা।

নাম্বার দ্বারা লিখিত আইপি অ্যাড্রেস মনে রাখা কষ্টকর। তাই আইপি অ্যাড্রেসকে সহজে ব্যবহারযোগ্য করার জন্য ইংরেজি অক্ষরের কোন নাম ব্যবহার করা হয়। ক্যারেক্টার ফর্মের দেওয়া কম্পিউটারের এরূপ নামকে ডোমেইন নেম বলা হয়।

যেমন- আইপি অ্যাড্রেস ২০৩.৯১.১৩৯.২ এর পরিবর্তে bijoy.net ডোমেইন নেম ব্যবহার করা হয়।

গ ১ নং ওয়েবপেইজটি তৈরি করতে HTML কোড নিচে দেওয়া হলো-

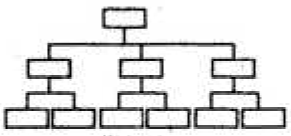
```
<HTML>
<body>
<table align="center">
<tr>
        <td> Image </td>
</tr>
</table><br>
<p align="center"> Ctg. Govt. Womens's College </p>
<p align="center"> science Humanities Business </p>
<body>
</html>
```

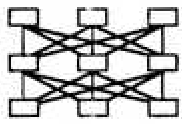
ঘ ১ নং পেইজের সাথে ২ নং ও ৩ নং পেইজের লিংক নিচে দেওয়া হলো–

```
<HTML>
<body>
<table align="center">
<tr>
        <td> Image </td>
```

```
</tr>
</table><br>
<p align="center"> Ctg. Govt. Womens's College </p>
<p align="center"><a href="page2.html">science </a>
<a href="page3.html">Humanities</a> Business </p>
<body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৭২ আইসিটি শিক্ষক চাঁদপুর সরকারি মহিলা কলেজের ওয়েবপেইজ তৈরি করার জন্য শিক্ষার্থীদের নিচের চিত্রের মতো ওয়েবপেইজ কাঠামোর পরামর্শ দিলেন। শিক্ষার্থীদের মধ্যে জারিন চিত্র-১ এবং আসমা চিত্র-২ নং কাঠামো বেছে নিয়ে ওয়েবপেইজ তৈরি করল।


চিত্র-১


চিত্র-২

[চাঁদপুর সরকারি মহিলা কলেজ, চাঁদপুর]

ক. আইপি অ্যাড্রেস কী? ১

খ. প্রতিনিয়ত পরিবর্তনশীল তথ্যের ওয়েবসাইট –ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত জারিনের ওয়েবপেইজ স্ট্রাকচারটি সনাক্ত করে ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ওয়েবপেইজ স্টাকচার দুইটির মধ্যে কোনটি স্বাচ্ছন্দ্যে ব্যবহার করা যায় –বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৭২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আইপি অ্যাড্রেস হলো এক ধরনের আইডেন্টিফিকেশন নাম্বার। নেটওয়ার্ক তথা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি কম্পিউটারের একটি পৃথক আইডেন্টিফিকেশন নাম্বার (ঠিকানা) থাকে। এ ঠিকানাকে আইপি অ্যাড্রেস (IP) বলে।

খ প্রতিনিয়ত পরিবর্তনশীল তথ্যের ওয়েবসাইট হচ্ছে ডাইনামিক ওয়েবসাইট। যে সকল ওয়েবপেইজ আপডেট তথ্য প্রদর্শন করে অর্থাৎ পরিবর্তিত তথ্য প্রদর্শন করে সে সকল ওয়েবপেইজকে ডাইনামিক ওয়েবপেইজ বলে। এই সকল ওয়েবসাইটের তথ্য বা কনটেন্ট প্রতিনিয়ত পরিবর্তন হতে থাকে। যেমন- ক্রিকেট লাইভ স্কোর। সাধারণত Php, Asp, Jsp ভাষা ব্যবহার করে ডাইনামিক ওয়েবপেইজ তৈরি করা হয়।

গ জারিনের ওয়েবস্ট্রাকচারটি হলো চিত্র-১ যেটি হলো হায়ারার্কি বা মেনু ওয়েব স্ট্রাকচার। হায়ারার্কি বা মেনুই সম্ভবত ওয়েব ডকুমেন্টের ক্ষেত্রে সবচেয়ে সহজ এবং যুক্তিপূর্ণ। ইহাকে ট্রি কাঠামো বলে। বেশির ভাগ অনলাইন হেল্প সিস্টেমই এ পদ্ধতি ব্যবহার করছে। এ স্ট্রাকচার পদ্ধতিতে মূল টপিকস এর লিস্ট অথবা মেনু তৈরি করে, এর থেকে সাব-টপিকস তৈরি করতে হবে। যেখানে আমরা নির্দিষ্ট Topics সম্পর্কে আলোচনা করব। এ স্ট্রাকচারের ক্ষেত্রে মূল বিষয় দিয়ে মেনু বা লিস্ট তৈরি করতে হয়। অতঃপর এই মূল বিষয় এর লিস্ট বা মেনু থেকে একটিকে সূচনা বা পথ প্রদর্শক ধরে আর একটি সাব টপিকস তৈরি করতে হয় যা একটি নির্দিষ্ট বিষয় সম্পর্কে আলোচনার সূচনা হিসেবে কাজ করে। এ ধরনের ডিজাইন ব্যবহারের মাধ্যমে ইউজারদের তথ্য গ্রহণের ক্ষেত্রে অতিরিক্ত স্বাধীনতা প্রদান করা যায়। ফলশ্রুতিতে ইউজাররা পেইজটি ব্যবহারের ক্ষেত্রে অধিক স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করে। লিংকের মাধ্যমে ইউজাররা প্রয়োজন অনুযায়ী সহজেই ওয়েবের এক পেইজ থেকে অন্য পেইজে অনায়াসে যেতে পারবে এবং ওয়েবপেইজটির কোন অংশে ইউজার অবস্থান করছে, তা তার জন্যে জানা সহজবোধ্য হবে। Hierarchies ডিজাইনের ক্ষেত্রে হোম পেইজটিতে সমস্ত ডকুমেন্টের পূর্ণাঙ্গ চিত্র সংক্ষিপ্ত আকারে থাকে। বিস্তারিত তথ্যের জন্য হোম পেইজে লিংক ব্যবহার করে Hierarchy-এর পরবর্তী পেইজগুলোতে যাওয়া যায়।

ঘ চিত্র-২ এ আমরা যে কাঠামো দেখতে পাই তা হলো নেটওয়ার্ক কাঠামো। এখানে সবগুলো ওয়েবপেইজের সাথেই সবগুলোর লিংক থাকে, অর্থাৎ একটি মেইন পেইজের সাথে যেমন অন্যান্য পেইজের লিংক থাকে তেমনি প্রতিটি পেইজের তাদের নিজেদের সাথে ও মেইন পেইজের সাথে লিংক থাকে। পেইজের সংখ্যা কম হলে এটি সবচেয়ে উত্তম কাঠামো কিন্তু পেইজের সংখ্যা বেশি হলে এটি ব্যবহার করা কঠিন হয়ে পড়ে। তখন মেমোরি স্পেস নষ্ট হয়। অন্যদিকে বেশির ভাগ অনলাইন হেল্প সিস্টেমই মেনু কাঠামো ব্যবহার করা হয়। হায়ারার্কিস বা মেনু স্ট্রাকচারের ক্ষেত্রে মূল বিষয় দিয়ে মেনু বা লিস্ট তৈরি করতে হয়। অতঃপর এই মূল বিষয় এর লিস্ট বা মেনু থেকে একটিকে সূচনা বা পথ প্রদর্শক ধরে আর একটি সাব টপিকস তৈরি করতে হয় যা একটি নির্দিষ্ট বিষয় সম্পর্কে আলোচনার সূচনা হিসেবে কাজ করে। এ ধরনের ডিজাইন ব্যবহারের মাধ্যমে ইউজারদের তথ্য গ্রহণের ক্ষেত্রে অতিরিক্ত স্বাধীনতা প্রদান করা যায়। ফলশ্রুতিতে ইউজাররা পেইজটি ব্যবহারের ক্ষেত্রে অধিক স্বাচ্ছন্দ্য বোধ করে।

প্রশ্ন ▶ ৭৩


চিত্র-১ Rose.jpg

$(a+b)^2 = (a-b)^2 + 4ab$
H_2O
A_4B^6

চিত্র-২

[লক্ষ্মীপুর সরকারি মহিলা কলেজ, লক্ষ্মীপুর]

ক. ISP কী? ১

খ. "Happy New Year" টেক্সটটি প্রতি সেকেন্ডে দুইবার ব্লিংক করার ট্যাগ লিখ। ২

গ. চিত্র-২ এর আউটপুট পাওয়ার জন্য HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. চিত্র-১ এর image এর প্রস্থ = ১০০, উচ্চতা = ৫০ আকারে আউটপুট পেতে হলে HTML প্রোগ্রাম কীরূপ হবে? ৪

৭৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ISP এর পুরো অর্থ হলো Internet Service Provider। অর্থাৎ যে কোম্পানীর মাধ্যমে ইন্টারনেট সেবা পাওয়া যায়।

খ কোনো টেক্সটকে ব্লিংক বা জ্বলা-নেভা করার জন্য ব্যবহৃত ট্যাগ হলো < blink >। এই ট্যাগ ব্যবহার করার নিয়ম হচ্ছে–

< blink >.....< / blink >।

সুতরাং টেক্সটটি প্রতি সেকেন্ডে দু'বার ব্লিংক করার জন্য ব্যবহৃত ট্যাগ হলো < blink>। আর কোড হলো–

<blink> Happy New Year</ blink>

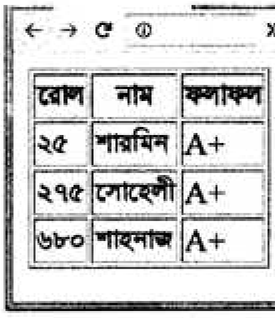
গ চিত্র-২ এর আউটপুট পাওয়ার জন্য html কোড নিম্নরূপ:

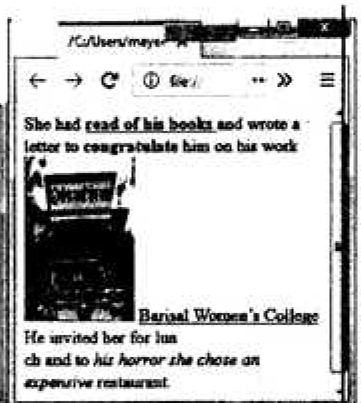
```
<html>
<body>
<p align="center">
        (a+b)<sup>2</sup>=(a-b)<sup>2</sup>+4ab
        <br/>
        H<sub>2</sub>O
        <br/>
        A<sub>4</sub>B<sup>6</sup>
</p>
</body>
</html>
```

ঘ চিত্র-১ এর ইমেজ এর প্রস্থ ১০০ এবং উচ্চতা ৫০ আকারে আউটপুট পেতে html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<p>
        <img src="rose.jpg" width="100" height="50">
</p>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৭৪





[বরিশাল সরকারি মহিলা কলেজ, বরিশাল]

ক. হোমপেইজ কাকে বলে? ১

খ. HTML অ্যাট্রিবিউটস বলতে কী বোঝ? ২

গ. চিত্র 'ক' এর ক্ষেত্রে কী কী কোডিং করতে হবে? ৩

ঘ. চিত্র 'ক' ও 'খ' এর কোডিং এর ক্ষেত্রে তুলনামূলক আলোচনা করো। ৪

৭৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোন ওয়েবসাইটে প্রবেশ করলে যে ওয়েবপেইজটি প্রথম প্রদর্শিত হয় তাকে হোমপেইজ বলে।

খ HTML এ ব্যবহৃত কোন ট্যাগের মধ্যে বিশেষ বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করার পদ্ধতিকে অ্যাট্রিবিউটস বলে। অ্যাট্রিবিউটগুলো সবসময় স্টার্টিং ট্যাগে নির্দিষ্ট করে দেয়া থাকে। অ্যাট্রিবিউটের দুটি অংশ থাকে। যথা: অ্যাট্রিবিউটের নাম ও অ্যাট্রিবিউটের ভ্যালু বা মান।

<body background="background.jpg">এখানে <body>ট্যাগের মাধ্যমে পেইজের ব্যাকগ্রাউন্ড ছবি আনার জন্য background অ্যাট্রিবিউট ব্যবহৃত হয়েছে। এখানে অ্যাট্রিবিউটের নাম হচ্ছে background এবং এর মান হচ্ছে "background.jpg"

গ উদ্দীপকের চিত্র: ক এর ক্ষেত্রে HTMLএর কোডিং দেখানো হলো: ওয়েবপেইজে বাংলায় লেখা দেখার জন্য ইউনিকোড সফটওয়্যার এবং ফন্ট ব্যবহার করতে হবে।

```
<html>
    <head>
        <title style="font-family:SutonnyMJ">নির্বাচনী পরীক্ষা</title>
    </head>
<body>
<table border="1">
<tr>
<th align = "center" style="font-family:SutonnyMJ">রোল</th><th align = "center" style="font-family:SutonnyMJ">নাম</th><th align = "center" style="font-family: SutonnyMJ">ফলাফল</th>
</tr>
<tr>
<td align = "center" style="font-family:SutonnyMJ">২৫</td><td align = "center" style="font-family:SutonnyMJ">শারমিন</td><td align = "center"> A+</td>
</tr>
<tr>
<td align = "center" style="font-family:SutonnyMJ">২৭৫</td><td align = "center" style="font-family:SutonnyMJ">সোহেলী</td><td align = "center"> A+</td>
</tr>
<tr>
<td align = "center" style="font-family:SutonnyMJ">৬৮০</td><td align = "center" style="font-family:SutonnyMJ">শাহনাজ</td><td align = "center"> A+</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের চিত্র: খ এর ক্ষেত্রে HTMLএর কোডিং দেখানো হলো:

```
<html>
<body>
<p>
She had <u><b> read of his books </b></u> and wrote a letter to <b> congratulate </b> him on his work </br>
<img src = "bwc.jpeg" height = "100" width = "150"><u> Barisal Women's College </u>
He invited her for fun </br> ch and to <i> his horror she chose an </br> expensive </i> restaurant.
</p>
</body>
</html>
```

চিত্র: ক এবং চিত্র: খ তে যে সকল HTML এর ট্যাগ ব্যবহৃত হয়েছে তাদের তুলনামূলক আলোচনা দেখানো হলো:

চিত্র: ক এ ব্যবহৃত HTML ট্যাগসমূহ		চিত্র: খ এ ব্যবহৃত HTML ট্যাগসমূহ	
<title> .. </title>	টাইটেল দেখার জন্য	..	প্যারাগ্রাফ তৈরির জন্য
<table> .. </table	টেবিল তৈরির জন্য	<u> .. </u>	আন্ডারলাইন করার জন্য
<th> .. </th>	টেবিলে হেডিং তৈরির জন্য	<i> .. </i>	লেখা ইটালিক করার জন্য
<td> .. </td>	টেবিলে ডেটা দেখার জন্য	 .. 	লেখা বোল্ড করার জন্য
		</br>	লাইন ব্রেক করার জন্য
		<img>	ছবি সংযোজনের জন্য

প্রশ্ন ▶ ৭৫ জামান সাহেব বোর্ডের Web Developer। তিনি অফিসের সাইটে নিম্নবর্ণিত টেবিলে ২টির জন্য পেইজ তৈরি করতে চায়। ১নং টেবিলের X চিহ্নিত স্থানে Institute. Jpg নামে একটি ছবি যুক্ত করতে চান।

SL.NO	Picture
01	X

টেবিল-২

Students Info.

SL.NO	Name	marks
1001	Kajim	65
1002	Remi	72

টেবিল-২

[শ্রীমঙ্গল সরকারি কলেজ, শ্রীমঙ্গল]

ক. Syntax Error কী? ১

খ. কম্পাইলার কীভাবে কাজ করে? ২

গ. ২নং টেবিলটির জন্য পেইজে দেখানোর জন্য html কোডিং লিখ। ৩

ঘ. ওয়েবসাইটে ছবি সংযোজনের গুরুত্ব আলোচনা কর ও ১নং টেবিল ছবি সংযোগের জন্য html কোড লিখ। ৪

৭৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রাম তৈরির জন্য কোডিংয়ে ব্যবহৃত প্রোগ্রামিং ভাষার গঠনগত বা ব্যাকরণগত ভুলকে Syntax Error বা ব্যাকরণগত ভুল বলা হয়।

খ কম্পাইলার একটি অনুবাদক প্রোগ্রাম। এটি সম্পূর্ণ প্রোগ্রামকে একসাথে পড়ে ও অনুবাদ করে। প্রোগ্রামের সকল ভুল একসাথে দেখায়। ডিবাগিং ও টেস্টিং এর ক্ষেত্রে ধীর গতিসম্পন্ন। প্রোগ্রাম নির্বাহে কম সময় লাগে। উৎস প্রোগ্রামকে একবার কম্পাইল অর্থাৎ রূপান্তর করার পরে পুণরায় কম্পাইল করার প্রয়োজন হয় না।

গ উদ্দীপকের ২নং টেবিলটির জন্য HTML কোড লেখা হলো:

```
<html>
<body>
<table border="1">
<caption> Students Info </caption>
<tr>
<th align = "center"> SL.NO </th><th align = "center"> Name
</th><th align = "center"> marks </th>
</tr>
<tr>
<td align = "center"> 1001 </td><td align = "center"> Kajim
</td><td align = "center"> 65 </td>
</tr>
<tr>
<td align = "center"> 1002 </td><td align = "center"> Remi
</td><td align = "center"> 72 </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ ওয়েবসাইটে ছবি সংযোজন একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। ছবি ব্যতিত ওয়েবসাইট পূর্ণতা পায় না। প্রয়োজনীয় ছবি ওয়েবসাইটের যথাস্থানে সংযোজন করা হলে তা তথ্য বহুল এবং আকর্ষণীয় হয়। নিচে ১নং টেবিলে ছবি সংযোগের জন্য HTML কোড লেখা হলো:

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
<th align = "center"> SL.NO </th><th align = "center">
Picture </th>
</tr>
<tr>
<td align = "center"> 01 </th><td align = "center"><img src =
"x.jpg"></td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৭৬ Sylhet Govt. College, Sylhet.

Available Honor's Subject:

1. Bangla
2. Political Science
3. Economics
4. Accounting
5. Management

আবেদনের যোগ্যতা : SSC ও HSC তে সর্বমোট ন্যূনতম GPA-4.00

[সিলেট সরকারি কলেজ, সিলেট]

ক. ওয়েবপেইজ কী? ১

খ. বর্তমানে ওয়েবপেইজে Hyperlink একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকটি তোমার কলেজের ওয়েবসাইটের হোমপেইজে প্রদর্শনের জন্য HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. অনার্স বিষয়ের নামের তালিকা নিয়ে Serial No, Subject Name এবং ন্যূনতম GPA এই তিনটি টেবিল হেডিং দিয়ে বর্ডারসহ টেবিল তৈরির HTML কোড লিখ। ৪

৭৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়েব সার্ভারে রক্ষিত তথ্য সম্বলিত বিভিন্ন HTML ডকুমেন্ট বা ফাইলসমূহ যা ওয়েব বা ইন্টারনেটের মাধ্যমে দেখা যায় এবং ব্যবহার করা যায় তাকে ওয়েবপেইজ বলে।

খ ওয়েবসাইটের প্রতিটি স্বতন্ত্র ফাইলের সাথে হোমপেইজের একটি সংযোগ দেওয়া থাকে যাকে লিংক বা হাইপালিংক বলা হয়। হাইপারলিংক তৈরির জন্য অ্যাংকর এলিমেন্ট <a> ব্যবহৃত হয়। অর্থাৎ Link text । অ্যাংকর ট্যাগের href অ্যাট্রিবিউটে URL অংশে নির্দিষ্ট পথ বা ঠিকানা নির্দেশ করে দিতে হয়। যেমন: <ahref="http://panjeree.com/">Panjeree Publication।

গ উদ্দীপকের কলেজের হোমপেইজে প্রদর্শনের জন্য HTML কোড লেখা হলো:

```
<html>
<body>
<h3> Sylhet Govt. College, Sylhet </h3>
<p>
<h3> Available Honor's Subject:</h3>
<ol>
                <li> Bangla </li>
                <li> Politiacal Science </li>
                <li> Economics </li>
<li> Accounting </li>
<li> Management </li>
</ol>
<font face="SutonnyMJ">আবেদনের যোগ্যতা: SSC ও HSC তে
সর্বমোট ন্যূনতম GPA – 4.00</font>
</body>
</html>
```

ঘ

```
<html>
<body>
<table>
<caption> Sylhet Govt. College</caption>
<tr><th>Available Honor's Subject</th></tr>
<tr><th>Serial No</th><th>Subject Name </th><th>GPA</th></tr>
<tr><td>1</td><td> Bangla </td><td>4.00</td></tr>
<tr><td>2</td><td> Political Science </td><td>4.00</td></tr>
<tr><td>3</td><td> Economics </td><td>4.00</td></tr>
<tr><td>4</td><td> Accounting </td><td>4.00</td></tr>
<tr><td>5</td><td> Management </td><td>4.00</td></tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৭৭ দৃশ্যকল্প-১

Bangladesh			420
H_2O	10	11	
12		14	
15	16		

দৃশ্যকল্প-২

ccpc কলেজের ছাত্র ইয়ামিন একটি ওয়েবসাইট তৈরি করল। যেখানে তার হোমপেজে "ccpc. jpg" নামে একটি ছবি, ICT, Bangla ও English বিষয়গুলো ক্রমানুবর্তী তালিকা এবং Chittagong Education Board লেখাটির সাথে www.bise-ctg.gov.bd অ্যাড্রেসটি যুক্ত আছে এবং এই ওয়েবসাইটে ডেটা নিয়মিত আপডেট করা যায়।

[চট্টগ্রাম ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. URL কী? ১

খ. "ডোমেইন নেইম হচ্ছে আইপি অ্যাড্রেসের উন্নততর সংস্করণ" ব্যাখ্যা কর। ২

গ. দৃশ্যকল্প-১ এর জন্য html code লিখ। ৩

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এর উল্লেখিত হোম পেইজ তৈরির html code লিখ এবং এই ওয়েবসাইট ব্যবহারের যৌক্তিকতা বিশ্লেষণ কর। ৪

৭৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেটে ওয়েবপেইজ গুলোকে যে সার্ভারে রাখা হয় তার একটি নির্দিষ্ট ইউনিক অ্যাড্রেস থাকে, যাকে URL বা ওয়েব অ্যাড্রেস বলে।

খ ডোমেইন নেম বা DNS হচ্ছে আইপি অ্যাড্রেসের একটি আলফানিউমেরিক ক্যারেক্টার বা নাম্বার সম্বলিত ঠিকানা। ডোমেইন নেম আইপি অ্যাড্রেস এর উন্নত সংস্করণ। আইপি অ্যাড্রেস নাম্বার দ্বারা লিখিত হয়। আইপি অ্যাড্রেসের জন্য সংখ্যা মনে রাখা কষ্টকর। তাই আইপি অ্যাড্রেসকে সহজে ব্যবহার যোগ্য করার জন্য ইংরেজি অক্ষরের কোন নাম ব্যবহার করা হয়। ক্যারেক্টার ফর্মের দেওয়া কম্পিউটারের এরূপ নামকে ডোমেইন নেম বলা হয়।

যেমন– আইপি অ্যাড্রেস ২০৩.৯১.১৩৯.২ এর পরিবর্তে bijoy.net ডোমেইন নেম ব্যবহার করা হয়।

গ দৃশ্যকল্প-১ এর জন্য HTML কোড নিচে দেওয়া হলো-

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
        <td colspan="3"> Bangladesh </td>
        <td rowspan="4"> 420 </td>
</tr>
<tr>
        <td> H <sub> 2 </sub> O </td>
        <td> 10 </td>
        <td> 11 </td>
</tr>
<tr>
        <td> 12 </td>
        <td>   </td>
        <td> 14 </td>
</tr>
<tr>
        <td> 15 </td>
        <td> 16 </td>
        <td>   </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ দৃশ্যকল্প-২ এর উল্লিখিত হোম পেইজ তৈরির html কোড নিচে দেওয়া হলো–

```
<html>
<body>
<img src = "ccpc.jpg"> <br>
<ol>
        <li> ICT </li>
        <li> Bangla </li>
        <li> English </li>
</ol> <br>
<a href="http://www.bise-ctg.bov.bd"> Chittagong Education Board </a>
</body>
</html>
```

উদ্দীপকে ব্যবহৃত ওয়েবসাইট হচ্ছে ডাইনামিক ওয়েবসাইট। ডাইনামিক ওয়েবসাইট ব্যবহারের যৌক্তিকতা হলো উক্ত ওয়েবপেজ আপডেট তথ্য প্রদর্শন করে অর্থাৎ পরিবর্তিত তথ্য প্রদর্শন করে। এই ডাইনামিক ওয়েবসাইট ব্যবহার করা যৌক্তিক কারণ হলো–

১. ব্যবহারকারীর চাহিদা অনুযায়ী পেইজ এর কনটেন্ট পরিবর্তন হতে পারে।
২. তথ্য বা বিষয়বস্তু আপডেট খুব দ্রুত করা যায়।
৩. নির্ধারিত ব্যবহারকারীদের জন্য নির্ধারিত পেইজ প্রদর্শনের ব্যবস্থা করা যায়।
৪. ব্যবহারকারীর নিকট হতে ইনপুট নেওয়ার ব্যবস্থা থাকে।
৫. অনেক বেশি তথ্য বহুল হতে পারে।
৬. আকর্ষণীয় ও ইন্টারেক্টিভ লে-আউট তৈরি করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৭৮ ডাঃ রসিদ একটি ব্যক্তিগত ওয়েবপেইজ তৈরি করতে চান। তিনি বড় একজন ডাক্তার হওয়ার কারণে সারাবিশ্বের লোকজন তার সম্পর্কে জানতে চায় ও তার সাথে যোগাযোগ করতে চায়। তার বন্ধু আইটি বিশেষজ্ঞ মোহন মিয়ার নিকট এ বিষয়ে জানতে চাইলে তিনি HTML দিয়ে ওয়েবপেইজ তৈরি করার কথা বলেন। তবে এর বিকল্প কোনো ব্লগ সাইটে বা ফেসবুকে রেজিস্ট্রেশন করেও মতামত বা তথ্য শেয়ার করার কথা জানান। *[মৌলভীবাজার সরকারি কলেজ, মৌলভীবাজার]*

ক. URL কী? ১
খ. HTML এর মৌলিক গঠন উদাহরণসহ লিখ। ২
গ. উদ্দীপকে আইটি বিশেষজ্ঞ মোহন মিয়া যে ধরনের পেইজ তৈরি করার পরামর্শ দিয়েছেন তা তৈরির ধাপসমূহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত মতামত বা তথ্য প্রকাশ করার বিকল্প পদ্ধতিটি ব্যবহারের ঝুঁকি সম্পর্কে তোমার মতামত ব্যক্ত করো। ৪

৭৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আইপি (IP) অ্যাড্রেসের আলফানিউমেরিক (ক্যারেক্টার ও নাম্বার সম্বলিত) রূপই হচ্ছে ওয়েব অ্যাড্রেস। মূলত ওয়েব অ্যাড্রেস ডোমেইনে অন্তর্ভুক্ত একটি কম্পিউটারের পরিচয় বহন করে যা ওয়েব সার্ভিস প্রদান করে। ওয়েব অ্যাড্রেস URL নামে পরিচিত। URLএর পূর্ণরূপ হচ্ছে Universal/Uniform Resource Locator।

খ **HTML এর গঠন:**

```
<html>          --------------  শুরু
<head>
        <title>    Test      </title>   Head Section
</head>
<body>
        <p>        This is XYZ  </p>   Body Section
</body>
</html>          --------------  শেষ
```

উদাহরণ:

```
<html>
<head>
        <title> ICT      </title>
</head>
<body>
<p>    Best of Luck   </p>
</body>
</html>
```

গ আইটি বিশেষজ্ঞ মোহনমিয়া যে ধরনের পেইজ বা ওয়েবসাইট তৈরির পরামর্শ দিয়েছেন তা স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট। কারণ HTML দিয়ে শুধুমাত্র স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট তৈরি করা যায়। স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট তৈরির ধাপগুলো নিম্নরূপ:

- প্রথম একটি ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন করতে হবে। ওয়েবে অবস্থিত প্রতিটি ওয়েবসাইটের একটি একক ঠিকানা এবং নাম থাকে যা ডোমেইন নেম সিস্টেম (DNS) নামে পরিচিত। তাই ওয়েবসাইট তৈরির শুরুতেই ওয়েবসাইটের জন্য নির্ধারিত একক নামটি রেজিস্ট্রেশন করে নিতে হয়।
- ওয়েবপেইজ ডিজাইনের ধাপগুলো অনুসরণ করে ওয়েবসাইটটি তৈরি করতে হবে। এক্ষেত্রে যেহেতু ডাঃ রশিদ সাহেব একটি স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট তৈরি করবেন কাজেই এটি HTML দিয়ে কোডিং করে তৈরি করতে হবে।

- ওয়েবসাইটটি নির্ভরযোগ্য কোনো সার্ভারে ভাড়ার বিনিময়ে রাখতে হবে অর্থাৎ হোস্টিং করতে হবে। প্রতিটি ওয়েবসাইট তৈরি করা হয় যেন তা বিশ্বের যে কোনো প্রান্ত থেকে যে কেউ যেকোনো মুহূর্তে দেখতে পারে এবং ব্যবহার করতে পারে। ফলে প্রতিটি ওয়েবসাইটকে অবশ্যই এমন কোনো সার্ভার কম্পিউটারে রাখতে হয় যা সবসময় অন থাকবে এবং ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত থাকবে।
- ওয়েবপেইজটি আরও বেশি প্রচারমূখী করার জন্য সার্চ ইঞ্জিনে সাবমিশন করতে হবে। তবে এ কাজটি ওয়েবসাইট তৈরির ক্ষেত্রে আবশ্যকীয় নয়।

ঘ মতামত বা তথ্য প্রকাশের জন্য আইটি বিশেষজ্ঞ মোহনমিয়া যে ধরনের বিকল্প পদ্ধতির কথা বলেছেন তা হলো ব্লগিং ওয়েবসাইট গুলোতে ব্লগিং এর মাধ্যমে অথবা ফেইসবুকে ভিন্ন পেইজ খুলে লোকজনের সাথে মতবিনিময় করা। Blog হলো এক ধরনের ওয়েবসাইট যেখানে ব্যক্তি তার মতামত প্রকাশ করতে পারে। ওয়েবসাইটের বিকল্প হিসেবে উক্ত বিষয় দুটি কার্যকর করা যেতে পারে তবে এ ক্ষেত্রে কিছু ঝুঁকিপূর্ণ বিষয়ের ক্ষেত্রে সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে। যেমন:

হ্যাকিং-এর মধ্যমে বৈধ্ব ব্যক্তির অনুমতি ব্যতীত অন্যের কম্পিউটারে প্রবেশ করে তথ্য চুরি বা সিস্টেমের ক্ষতি সাধন করা হতে পারে। এক্ষেত্রে সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে। প্রোগ্রাম রচনা ও প্রয়োগের মাধ্যমে অনুমতি ব্যতীত কম্পিউটার নেটওয়ার্কে প্রবেশ করে অন্যের কম্পিউটার ব্যবহার করা বা পুরো কম্পিউটার সিস্টেমকে মোহাচ্ছন্ন করে কম্পিউটার সিস্টেম বা নেটওয়ার্কের ক্ষতি করাকে হ্যাকিং বলে।

স্প্যামিং এ সম্মুখিন হওয়া। অনাকাঙ্খি বাক্য ম্যাসেজ সমূহে ব্যাপকভাবে প্রেরণে ইলেকট্রনিক ম্যাসেজিং সিস্টেম সমূহের ব্যবহার হলো স্প্যাম তথা স্প্যামিং। এটি ই-মেইলের ক্ষেত্রে সাধারণত ব্যপকভাবে ঘটে থাকে।

এ সকল ঝুঁকিপূর্ণ অবস্থা থেকে নিজেকে সুরক্ষিত করার জন্য কতিপয় ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে।

- অ্যাকসেস কন্ট্রোল করা।
- ফায়ারওয়াল ব্যবহার করা।
- অ্যান্টিভাইরাস সফটওয়্যার করা।
- ডেটা এনক্রিপশন পদ্ধতি ব্যবহার করা।
- হ্যাকিং প্রতিরোধ করা।
- সিকিউরিটি মনিটরিং সফটওয়্যার ব্যবহার করা।
- তথ্য বেকআপ নেয়া।

প্রশ্ন ▶ ৭৯ AB কলেজের ওয়েবসাইটটি ব্রাউজ করলে বার বার একই তথ্য দেখায়। এমনকি ইনপুট দেয়ারও ব্যবস্থা নেই। তবে ওয়েবসাইটটি ব্রাউজারে দ্রুত লোড হয়। এ সমস্যা দূর করার জন্য অধ্যক্ষ মহোদয় একজন আইটি বিশেষজ্ঞের পরামর্শ গ্রহণ করেছেন। তাছাড়াও ওয়েবসাইটটিতে লেটেস্ট নোটিশ, ভর্তি সংক্রান্ত তথ্য ও পরীক্ষার ফলাফল পাওয়ার ব্যবস্থা রাখতে চান।

[গাজীপুর ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, গাজীপুর]

ক. HTML কী? ১

খ. ওয়েব ব্রাউজারের গুরুত্ব— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে আইটি বিশেষজ্ঞের পরামর্শের যৌক্তিকতা ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ওয়েবসাইটটি থেকে ছাত্র-ছাত্রীরা কীভাবে উপকৃত হতে পারেন? বিশ্লেষণ করো। ৪

৭৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক HTML হচ্ছে ওয়েব প্রেজেন্টেশনের ক্ষেত্রে ওয়েব ডকুমেন্ট লেখার একটি মার্কআপ ল্যাংগুয়েজ। এর পূর্ণরূপ হলো Hypertext Markup Language।

খ ওয়েব ব্রাউজ করার জন্য যে সকল সফটওয়্যার ব্যবহার করা হয় তাকে ওয়েব ব্রাউজার বলে। সাধারণত ইন্টারনেটকে ওয়েব বলে। বিশ্বব্যাপী বন্টিত গতিশীল (Dynamic Interactive) গ্রাফিক্যাল হাইপার টেক্সট ইনফরমেশন সিস্টেম যা ইন্টারনেটে রান করে। এ কাজের জন্য প্রথমত, HTML (Hypertext Markup Language) দিয়ে ওয়েবপেইজ লেখা হয়, দ্বিতীয়ত HTTP দিয়ে Webpage কে Webserver computer-এ ট্রান্সমিট করে, তৃতীয়ত Web Browser দিয়ে উক্ত webpage কে অনুবাদ করে ক্লায়েন্টকে তার ফলাফল প্রদর্শন করে। সুতরাং ক্লায়েন্ট কম্পিউটারসমূহের মাধ্যমে ওয়েবপেইজ দেখার জন্য ওয়েব ব্রাউজার আবশ্যিক।

গ আইটি বিশেষজ্ঞ যে ধরনের ওয়েবসাইট তৈরির পরামর্শ দিয়েছেন তা হচ্ছে ডাইনামিক ওয়েবসাইট। উদ্দীপকের কলেজে উল্লেখিত ওয়েবসাইটটি ছিল স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট। ফলে এতে নতুন ডেটা ইনপুট দেয়ার ব্যবস্থা ছিল না। কিন্তু ডাইনামিক ওয়েবসাইট গতিশীল ও পরিবর্তনশীল। যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় তাকে ডাইনামিক ওয়েবসাইট বলে। ডাইনামিক ওয়েবসাইট তৈরির জন্যে HTML ভাষার সাথে স্ক্রিপ্টিং ভাষা যেমন- পিএইচপি (PHP) বা এএসপি (ASP) ভাষা এবং এর সাথে ডেটাবেজ প্রয়োজন।

ডাইনামিক ওয়েবসাইট-এর বৈশিষ্ট্য:

- পরিবর্তনশীল তথ্য বা ইন্টারঅ্যাকটিভ ওয়েবপেইজ থাকে।
- রানটাইমের সময় পেইজের ডিজাইন বা কনটেন্ট পরিবর্তন হতে পারে।
- ডেটাবেজ ব্যবহৃত হয় ফলে কুয়েরি করে তথ্য বের করার সুযোগ থাকে।
- ব্যবহারকারী তথ্য প্রদান বা তথ্য আপডেট করতে পারে।

সুতরাং উপরোক্ত আলোচনা থেকে প্রতিয়মান হয় যে, আইটি বিশেষজ্ঞের পরামর্শ অত্যন্ত যৌক্তিক ও সময়োপযোগী।

ঘ আইটি বিশেষজ্ঞের পরামর্শ অনুযায়ী কলেজের জন্য ডাইনামিক ওয়েবসাইট তৈরি করলে শিক্ষার্থীদের জন্য প্রচুর সুযোগ-সুবিধা তৈরি হবে। বর্তমান তথ্য প্রযুক্তির যুগে প্রতিষ্ঠানের তথ্য আদান-প্রদান ও গুরুত্বপূর্ণ বহুমুখী কাজের মাধ্যম একটি ওয়েবসাইট।

- ওয়েবসাইটের মাধ্যমে একটি প্রতিষ্ঠান (স্কুল/কলেজ/মাদ্রাসা) তার এমন দাফতরিক কাজ সম্পাদন করতে পারে, যা সম্পাদন করতে কয়েকজন লোকের সারা বছর পরিশ্রম করতে হয়। শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের ওয়েবসাইটে অনলাইন ভর্তি তথ্য ও ভর্তি সুবিধা, ছাত্র/ছাত্রী ও শিক্ষক তথ্য, একাডেমিক তথ্য, পরিচালনা পর্ষদের তথ্য, পরীক্ষার ফলাফল, মাসিক/বার্ষিক ম্যাগাজিন/পত্রিকা, ফটো ও ভিডিও গ্যালারী ইত্যাদি বিবরণী ওয়েবসাইটের সুবিধা পাওয়া যাবে।
- সমস্ত প্রকার নোটিশ অনলাইনে দেওয়ার জন্য যাতে ছাত্র-অভিভাবক তাৎক্ষনিকভাবে কলেজ সংক্রান্ত তথ্যাদি জানতে পারে।
- শিক্ষা সংক্রান্ত বিভিন্ন ওয়েবসাইট যেমন শিক্ষামন্ত্রণালয়, এনসিটিবি, বেনবেইজ ইত্যাদির সাথে লিংক দেওয়ার জন্য যাতে তাৎক্ষনিকভাবে যেকোনো সরকারি প্রজ্ঞাপন, নোটিশ ইত্যাদি জানা যায়।

যেকোনো স্থান থেকে উক্ত কলেজের সাথে সম্পর্কীত যে কেউ তথ্যাদি ব্যবহার করতে পারবে। এতে কলেজের সম্প্রসারণ হবে এবং সুনাম অর্জন করবে। এভাবেই উল্লিখিত ওয়েবসাইটটি আরো সুবিধা দিতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ৮০ বর্তমানে হাজার হাজার প্রতিষ্ঠানের হাজার হাজার ওয়েবসাইট রয়েছে। তারা তাদের ওয়েবসাইটকে HTML, CSS, PHP ও MySQL এর সমন্বয়ে ক্রেতাদের কাছে দৃষ্টিনন্দন ও আকর্ষণীয় করে তুলেছে। *[টঙ্গী সরকারি কলেজ, গাজীপুর]*

ক. সুপারস্ক্রিপ্ট কী? ১

খ. এইচটিএমএল এর মৌলিক ট্যাগগুলি লেখ। ২

গ. উদ্দীপকের ওয়েবসাইটের তিনটি বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের HTML, CSS, PHP ও MySQL লেখা চারটিকে মাঝখানে রেখে তাদের ফন্ট কালার, ফন্ট সাইজ ও ফন্ট ফ্যামিলি যথাক্রমে সবুজ, সাত (7) ও Arial ধরে একটি ওয়েবপেইজ তৈরি করো। ৪

৮০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো অক্ষর, বর্ণ বা নিউমোরিক ডেটার সূচককে H^2O হিসাবে ব্যবহৃত হয় তাকে সুপারস্ক্রিপ্ট বলে। যেমন : H^2O। এখানে, H ²0।

খ HTML কোড-এর মৌলিক ট্যাগগুলো হচ্ছে:

```
<html>
<head>
<title> ..</title>
</head>
<body>
</body>
</html>
```

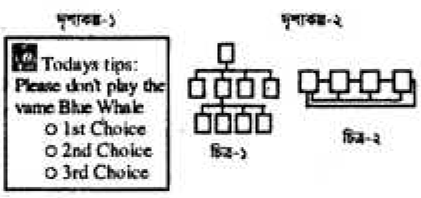
গ উদ্দিপকে ডাইটনামিক ওয়েবসাইটের কথা বলা হয়েছে। যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায়, তাকে ডাইনামিক ওয়েবসাইট বলে। ডাইনামিক ওয়েবসাইটের বৈশিষ্ট্যগুলো নিম্নরূপ:

- ব্যবহারকারীর চাহিদা অনুযায়ী পেইজ এর কনটেন্ট পরিবর্তন হতে পারে।
- তথ্য বা বিষয়বস্তু আপডেট খুব দ্রুত করা যায়।
- নির্ধারিত ব্যবহারকারীদের জন্য নির্ধারিত পেইজ প্রদর্শনের ব্যবস্থা করা যায়।
- ব্যবহারকারীর নিকট হতে ইনপুট নেওয়ার ব্যবস্থা থাকে।
- অনেক বেশি তথ্য বহুল হতে পারে।
- আকর্ষণীয় ও ইন্টারেক্টিভ লে-আউট তৈরি করা যায়।

ঘ HTML কোড:

```
<html>
<body>
<p align="center" style="font-family:Arial; font-size="7"; color:"Green">
HTML, CSS, PHP, MySQL
</p>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৮১ নিচের দৃশ্যকল্পগুলো লক্ষ করো এবং সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



[দনিয়া কলেজ, ঢাকা]

ক. স্ট্যাটিক ওয়েবপেইজ কী? ১

খ. নির্দিষ্ট ওয়েবপেইজগুলো খুঁজে পাওয়ার উপায় বিশ্লেষণ করো। ২

গ. দৃশ্যকল্প-১ এর ওয়েবপেইজটির জন্য ট্যাগ লেখো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের দৃশ্যকল্প-২ এর চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর কাঠামো দুটির মধ্যে কোনটি সুবিধাজনক? মতামত দাও। ৪

৮১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় না তাকে স্ট্যাটিক ওয়েবপেইজ বলে।

খ ওয়েবে কোনো তথ্য খোঁজার জন্য যে বিশেষ ওয়েবসাইট রয়েছে তাকে সার্চ ইঞ্জিন বলে। সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত সার্চ ইঞ্জিনগুলো হচ্ছে: Google, Yahoo, MSN, Bing, Ask ইত্যাদি। তবে সবচেয়ে জনপ্রিয় এবং বহুল ব্যবহৃত সার্চ ইঞ্জিন হচ্ছে Google।

গ দৃশ্যকল্প-১ এর ওয়েবপেইজটির জন্য HTML কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<img src="picture.jpg">
<p>
Todays tips: Please don't play the <i> game <u> Blue Whale</u></i>
<ul type="circle">
        <li> 1st Choice </li>
        <li> 2nd Choice </li>
        <li> 3rd Choice </li>
</ul>
</body>
</html>
```

ঘ দৃশ্যকল্প-২ এ চিত্র: ১ এর কাঠামোটি মেনু বা ট্রি বা হায়ারার্কিক্যাল কাঠামো এবং চিত্র: ২ এর কাঠামো লিনিয়ার কাঠামো।

হায়ারার্কিক্যাল কাঠামো পদ্ধতিতে ওয়েবসাইটের বিভিন্ন শাখাগুলোকে আলাদাভাবে সংযুক্ত করা হয়ে থাকে। এতে করে ওয়েবসাইটের ভিজিটররা সহজেই বুঝতে পারে কোন অংশে তার প্রয়োজনীয় তথ্যগুলো রয়েছে। ফলশ্রুতিতে ব্যবহারকারীরা ব্যবহারের ক্ষেত্রে স্বাচ্ছন্দ্যবোধ করেন। লিংকের মাধ্যমে ব্যবহারকারীরা প্রয়োজন অনুযায়ী ওয়েবপেজের এক পেইজ থেকে অন্য পেইজ অনায়াসে যেতে (Move) পারবে এবং ওয়েবপেইজটির কোন অংশে ব্যবহারকারী অবস্থান করছে তা জানা সহজবোধ্য হবে। হায়ারারকিক্যাল কাঠামোতে হোম পেইজটিতে সমস্ত ডকুমেন্টের পূর্ণাঙ্গ চিত্র সংক্ষিপ্ত আকারে থাকে। বিস্তারিত তথ্যের জন্য হোম পেইজে লিস্ট ব্যবহার করে Hierarchy-এর পরবর্তী পেইজগুলোতে যাওয়া যায়।

লিনিয়ার বা সিকুয়েন্সিয়াল কাঠামোতে হোম পেইজ হচ্ছে সূচনা বা টাইটেল। এ স্টাকচারে প্রত্যেকটি পেইজ হচ্ছে অনুক্রমিক। পরবর্তী ও পূর্ববর্তী পেইজের মধ্যে মুভ করার জন্য এখানে লিংক ব্যবহার করা হয়। ডকুমেন্টটি খুব বড় না হলে অর্থাৎ পেইজের সংখ্যা যদি কম হয় তবে লিনিয়ার কাঠামো ব্যবহার করা ভালো। তবে ওয়েবপেইজ যদি অনেক বড় হয় এবং অসংখ্য পেইজ সম্বলিত হয় তবে মেনু কাঠামো ব্যবহার করা ভালো।

প্রশ্ন ▶ ৮২

Order List	Unorder List
1. Pen 2. Book	• UPS • IPS
Photo.gif	

[সরকারি হরগঙ্গা কলেজ, মুন্সীগঞ্জ]

ক. ওয়েবপেইজ কী? ১

খ. 'HTML ভাষা ব্যবহার সুবিধাজনক'– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. Photo.gif-এ ক্লিক করলে www.college-haraganga.edu.bd-এ যাওয়ার HTML লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের Order List ও Unorder List একত্র করে Invoice নাম দিয়ে Haraganga College নামক ওয়েবপেইজে যুক্ত করার HTML কোড লেখ। ৪

৮২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেট ব্যবহারকারীদের দেখার উপযোগী ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত বিভিন্ন দেশের সার্ভারে রক্ষিত HTML ফাইলকে ওয়েবপেজ বলে।

খ HTML হচ্ছে ওয়েব প্রেজেন্টেশনের ক্ষেত্রে ওয়েব ডকুমেন্ট লেখার একটি কোডিং পদ্ধতি। এতে বিভিন্ন ট্যাগ ব্যবহারের মাধ্যমে ওয়েব ডকুমেন্টের বিভিন্ন ধরনের উপাদান ও উপকরণ ফরম্যাট করা বা সাজানো যায়।

সুবিধা:

- সর্বব্যাপী ব্যবহার।
- অধিকাংশ ব্রাউজার সাপোর্ট করে।
- ব্যবহার সহজ এবং সিনট্যাক্স সহজ।
- শেখার পদ্ধতি সহজ।
- উইন্ডোজের সাথে ডিফল্ট আকারে থাকে, তাই আলাদাভাবে কিনতে হয় না।

গ উদ্দীপকের প্রশ্নের আলোকে HTML কোড লেখা হলো:

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr><th align = "center"><b> Order List </b></th><th align =
"center"><b> Unorder List </b></th></tr>
<tr>
<td><ol>
        <li> Pen </li><li> Book </li>
</ol></td>
<td><ul>
        <li> UPS </li><li> IPS </li>
</ul></td>
</tr>
<tr><tdalign="center"><ahref=http://www.college-
haraganga.edu.bd> photo.gif</a></td></tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের প্রশ্নের আলোকে HTML কোড লেখা হলো:

```
<html>
<head>
        <title> Haraganga College </title>
</head>
<body>
<table border="1">
<caption> Invoice </caption>
<tr>
<td align="center">
        <ol>
        <li> Pen </li>
        <li> Book </li>
        <li> UPS </li>
        <li> IPS </li>
        </ol></td>
</tr>
<tr><td align="center"><a href=http://www.college-
haraganga.edu.bd> photo.gif</a></td></tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶৮৩ We Love our country দেশের প্রতি এই ভালোবাসা দেশের জন্য কাজ করে প্রমাণ করতে হবে। *[হলিল্যান্ড কলেজ, দিনাজপুর]*

ক. Blog কী? ১

খ. ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য–দ্বয় লিখ? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত ইংরেজি লেখাটির জন্য একটি HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. 'ওয়েবপেইজ ইংরেজি ও বাংলা উভয়ের সংমিশ্রণে হতে পারে।' উক্তিটির যথার্থতা প্রমাণে তুমি কি কি পদক্ষেপ গ্রহণ করবে– বিশ্লেষণ করো। ৪

৮৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোন ওয়েবসাইটে বিভিন্ন বিষয়বস্তুর উপর লেখা প্রদান করাকে ব্লগিং বলা হয়। লেখা বা ডকুমেন্টটিকে ব্লগ বলা হয়।

খ ফরাসী গণিতবিদ ডি-মরগ্যান বুলিয়ান অ্যালজেবরার জন্য দুটি প্রয়োজনীয় উপপাদ্য প্রদান করেন।

প্রথম উপপাদ্য: দুই বা ততোধিক চলকের অর অপারেশনের কমপ্লিমেন্ট, সেই চলকগুলির পৃথক পৃথক কমপ্লিমেন্টের এন্ড অপারেশনের সমান। যেমন: তিন চলকের ক্ষেত্রে De-Morgan এর প্রথম উপপাদ্য হলো $\overline{A+B+C} = \overline{A}.\overline{B}.\overline{C}$

দ্বিতীয় উপপাদ্য: দুই বা ততোধিক চলকের এন্ড অপারেশনের কমপ্লিমেন্ট, সেই চলকগুলির পৃথক পৃথক কমপ্লিমেন্টের অর অপারেশনের সমান। যেমন: তিন চলকের ক্ষেত্রে De-Morgan এর দ্বিতীয় উপপাদ্য হলো $\overline{A.B.C} = \overline{A}+\overline{B}+\overline{C}$

গ HTML কোড:

```
<html>
<body>
<p>
We love our <u><i> country </i></u>
</p>
</body>
</html>
```

ঘ ওয়েবপেইজে ইংরেজি ও বাংলা উভয়ের সংমিশ্রণে হতে পারে। সাধারনত ওয়েবপেইজে html কোডের মাধ্যমে ইংরেজিতে কোনো কিছু প্রদর্শন করা হয়। তবে বাংলায় লিখতে হলে ফন্ট ট্যাগ অথবা স্টাইল অ্যাট্রিবিউট ব্যবহার করতে হবে। নিচে একটি উদাহরণের মাধ্যমে দেখানো হলো:

```
<html>
<body>
<p>
We love our <u><i> country </i></u><font
face="SutonnyMJ">দেশের প্রতি এই ভালোবাসা দেশের জন্য কাজ
করে প্রমাণ করতে হবে </font>
</p>
</body>
</html>
```

ওয়েবপেইজে লেখাটিকে ইংরেজি ও বাংলা উভয়ের সংমিশ্রন অবস্থায় দেখা যাবে।

প্রশ্ন ▶৮৪ হেলাল Test পরীক্ষার ফলাফল প্রদর্শনের জন্য নিচের ওয়েবপেজটি তৈরি করে এবং Test.html নামে সেভ করে রাখে :

Test Result

Roll	Group	Name	Result	
101	Hum.	Raza	A+	Image.jpg
102	Hum.	Eva	B	
103	Hum.	Jaber	A–	
104	Hum.	Joni	C	

[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সৈয়দপুর, নীলফামারী]

ক. ওয়েবসাইট কী? ১

খ. HTML-এর ব্যবহারের সুবিধা বর্ণনা করো। ২

গ. উদ্দীপকের Test.html ফাইলটি তৈরির জন্য HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. Image.jpg এর উপর ক্লিক করলে www.moedu.gov.bd ওয়েবসাইটটি প্রদর্শন করার html কোড লিখে ওয়েবপেইজে উক্ত ট্যাগের ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

৮৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেট ব্যবহারকারীদের দেখার উপযোগী ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত বিভিন্ন দেশের সার্ভারে রক্ষিত HTML ফাইলকে ওয়েবপেইজ বলে।

খ HTML হচ্ছে ওয়েব প্রেজেন্টেশনের ক্ষেত্রে ওয়েব ডকুমেন্ট লেখার একটি কোডিং পদ্ধতি। এতে বিভিন্ন ট্যাগ ব্যবহারের মাধ্যমে ওয়েব ডকুমেন্টের বিভিন্ন ধরনের উপাদান ও উপকরণ ফরম্যাট করা বা সাজানো যায়।

সুবিধা:

- সর্বব্যাপী ব্যবহার।
- অধিকাংশ ব্রাউজার সাপোর্ট করে।
- ব্যবহার সহজ এবং সিনট্যাক্স সহজ।
- শেখার পদ্ধতি সহজ।

  উইন্ডোজের সাথে ডিফল্ট আকারে থাকে, তাই আলাদাভাবে কিনতে হয় না।

গ উদ্দিপকের টেবিলটি তৈরির জন্য HTML কোড লেখা হলো:

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
<th align = "center"> Roll </th><th align = "center"> Group </th><th align = "center"> Name </th><th align = "center"> Result </th><td rowspan="5"><img src="image.jpg"></td></tr>
<tr>
<td align = "center"> 101 </td><td align = "center"> Hum. </td><td align = "center"> Raza </td><td align = "center"> A+ </td>
</tr>
<tr>
<td align = "center"> 102 </td><td align = "center"> Hum. </td><td align = "center"> Eva </td><td align = "center"> B </td>
</tr>
<tr>
<td align = "center"> 103 </td><td align = "center"> Hum. </td><td align = "center"> Jaber </td><td align = "center"> A- </td>
</tr>
<tr>
<td align = "center"> 104 </td><td align = "center"> Hum. </td><td align = "center"> Joni </td><td align = "center"> C </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ এখানে হাইপারলিংকের কথা বলা হয়েছে। ওয়েবসাইটের প্রতিটি স্বতন্ত্র ফাইলের সাথে হোমপেইজের একটি সংযোগ দেওয়া থাকে যাকে লিংক বা হাইপালিংক বলা হয়। হাইপারলিংক তৈরির জন্য অ্যাংকর এলিমেন্ট <a>ব্যবহৃত হয়। অর্থাৎ Link text । অ্যাংকর ট্যাগের href অ্যাট্রিবিউটে URL অংশে নির্দিষ্ট পথ বা ঠিকানা নির্দেশ করে দিতে হয়।

যেমন: <ahref="http://panjeree.com/">Panjeree Publication।

উদ্দীপকের প্রশ্নের আলোকে HTML কোড লেখা হলো:

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
<th align = "center"> Roll </th><th align = "center"> Group </th><th align = "center"> Name </th><th align = "center"> Result </th><td rowspan="5"><a href = http://www.moedu.gov.bd><img src="image.jpg"></td></tr>
<tr>
<td align = "center"> 101 </td><td align = "center"> Hum. </td><td align = "center"> Raza </td><td align = "center"> A+ </td>
</tr>
<tr>
<td align = "center"> 102 </td><td align = "center"> Hum. </td><td align = "center"> Eva </td><td align = "center"> B </td>
</tr>
<tr>
<td align = "center"> 103 </td><td align = "center"> Hum. </td><td align = "center"> Jaber </td><td align = "center"> A- </td>
</tr>
<tr>
<td align = "center"> 104 </td><td align = "center"> Hum. </td><td align = "center"> Joni </td><td align = "center"> C </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৮৫ শাহেদ তার কম্পিউটারে C ড্রাইভের পিকচার (Picture) ফোল্ডারে রাখা 300 × 400 সাইজের (পিক্সেল) কলেজের ছবি নিয়ে এবং নিম্নোক্ত টেবিল মত একটি টেবিল যুক্ত করে ওয়েবসাইট তৈরি করছে।

Roll	Name	GPA
101	Asha	4.50
102	Shima	4.75
103	Nasima	5.00

[সরকারি শেখ ফজিলাতুন্নেছা মহিলা কলেজ, ভোলা]

ক. ওয়েবপেইজ কী? ১

খ. HTML কী? HTML ব্যবহারের সুবিধা লেখ। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত শাহেদের ওয়েবসসাইট তৈরির HTML কোডটি লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ওয়েবপেইজটিকে ওয়েবসাইট হিসেবে পাবলিশ করতে চাইলে কী কী করণীয়? আলোচনা করো। ৪

৮৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারনেট ব্যবহারকারীদের দেখার উপযোগী ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত বিভিন্ন দেশের সার্ভারে রক্ষিত HTML ফাইলকে ওয়েবপেজ বলে।

খ HTMLহচ্ছে ওয়েব প্রেজেন্টেশনের ক্ষেত্রে ওয়েব ডকুমেন্ট লেখার একটি কোডিং পদ্ধতি। এতে বিভিন্ন ট্যাগ ব্যবহারের মাধ্যমে ওয়েব ডকুমেন্টের বিভিন্ন ধরনের উপাদান ও উপকরণ ফরম্যাট করা বা সাজানো যায়।

সুবিধা:

- সর্বব্যাপী ব্যবহার।
- অধিকাংশ ব্রাউজার সাপোর্ট করে।
- ব্যবহার সহজ এবং সিনট্যাক্স সহজ।
- শেখার পদ্ধতি সহজ।
- উইন্ডোজের সাথে ডিফল্ট আকারে থাকে, তাই আলাদাভাবে কিনতে হয় না।

গ উদ্দীপকের টেবিলটি তৈরির জন্য HTML কোড লেখা হলো:

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr><th> Roll </th><th> Name </th><th> GPA </th></tr>
<tr><td> 101 </td><td> Asha </td><td> 4.50 </td></tr>
<tr><td> 102 </td><td> Shima </td><td> 4.75 </td></tr>
<tr><td> 103 </td><td> Nasima </td><td> 5.00 </td></tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের ওয়েবপেইজটিকে ওয়েবসাইট হিসেবে পাবলিশ করার জন্য করণীয় ধাপসমূহ নিচে আলোচনা করা হলো–

ধাপ-১: ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন- শিল্প প্রতিষ্ঠানের ওয়েবসাইট তৈরির জন্য উক্ত প্রতিষ্ঠানের নাম অনুসারে সুন্দর একটি নাম নির্বাচন করে রেজিস্ট্রেশন করতে হবে যা সহজে মনে রাখা যায়।

ধাপ-২: ওয়েবসাইট ডিজাইন– ওয়েবপেইজ ডিজাইন করতে হবে। শিল্প কারখানার ক্ষেত্রে প্রফেশনাল ওয়েব ডিজাইনারদের সহযোগিতা নিতে হবে। অনেক প্রতিষ্ঠান রয়েছে যারা অর্থের বিনিময়ে ওয়েবপেইজ ডিজাইন করে দেয়।

ধাপ-৩: ওয়েব সার্ভারে পেইজ হোস্টিং– ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন ও ওয়েবসাইট ডিজাইন সম্পন্ন করার পর ওয়েবসাইটকে নির্ভরযোগ্য কোনো সার্ভারে হোস্ট করতে হবে। সারা বিশ্বে অনেক প্রতিষ্ঠান রয়েছে যারা অর্থের বিনিময়ে এই হোস্টিং সার্ভিস প্রদান করে।

ধাপ-৪: ওয়েবসাইটটিকে সার্চ ইঞ্জিনের সাথে সংযুক্ত করা– ওয়েবসাইটি আরো বেশি প্রচারমুখী করার জন্য সার্চ ইঞ্জিনের সাথে সংযুক্ত করতে হবে।

প্রশ্ন ▶ ৮৬ আজিজ সাহেব ফার্নিচার ব্যবসার প্রচারের জন্য একটি ওয়েবসাইট তৈরি করেন। এতে on-line এ ক্রেতারা ফার্নিচারের মূল্য ও গুণগতমান সম্পর্কে জানতে পারছে। কিন্তু একটি ফার্নিচারের ছবি <img scr = "E:\picture\table.jpg" width = "40 height = 60" > যুক্ত করতে পারছেন না। *[রাজশাহী সরকারি সিটি কলেজ, রাজশাহী]*

ক. ডোমেইন কী? ১

খ. ওয়েবে ইমেইল লিংক স্থাপন কেন জরুরি? ২

গ. মি. আজিজ কয়টি ধাপে তার কাজটি সম্পন্ন করতে পারবেন তা বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত ছবিটি কেন সংযোজিত হচ্ছিল না বিশ্লেষণ করো। ৪

৮৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডোমেইন হচ্ছে ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত নেটওয়ার্ক সার্ভারের জন্য একটি নির্দিষ্ট নাম। ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্তির জন্য কম্পিউটারের নির্দিষ্ট বা আইপি অ্যাড্রেস এর প্রয়োজন। আর এই আইপি অ্যাড্রেসের একটি আলফানিউমেরিক (ক্যারেক্টার এবং নাম্বার সম্বলিত) নামই হচ্ছে ডোমেইন নেম।

খ ইন্টারনেটে সবচেয়ে বেশি জনপ্রিয় বিষয় হচ্ছে ই-মেইল। ইন্টারনেটে মানুষ সবচেয়ে বেশি ব্যবহার করে ই-মেইল। তাই স্বভাবতই আমরা চাইব আমাদের ওয়েব প্রেজেন্টেশনে ই-মেইল অ্যাড্রেসটি এমনভাবে দিতে যেন ওয়েব ব্রাউজাররা এখানে ক্লিক করে সরাসরি আমাদেরকে ই-মেইলের মাধ্যমে তাদের মন্তব্য বা প্রশ্ন জানাতে পারে। এমনকি তারা হয়তো ই-মেইলের মাধ্যমে সমস্যার কথাও জানাতে পারে। আর তাই ওয়েবে ইমেইল লিংক স্থাপন করা জরুরি।

গ মি. আজিজ সাহেব প্রচারের একটি ওয়েবসাইট তৈরি করেন। ওয়েবসাইট তৈরি করার পর তাকে পাবলিশ করতে হবে। ওয়েব পাবলিশিং বা অনলাইন পাবলিশিং হলো ইন্টারনেটে কনটেন্ট বা বিষয়বস্তু প্রকাশ করার একটি প্রক্রিয়া। নির্মাণকৃত ওয়েবসাইট ইন্টারনেটে প্রকাশ করাকেই বলা হয় ওয়েবসাইট পাবলিশিং।

ইন্টারনেটে একটি ওয়েবসাইট পাবলিশ করতে হলে তাকে চারটি ধাপ অনুসরণ করতে হবে। ধাপ চারটি হলো-

ধাপ-১: ওয়েবপেইজ ডিজাইন ও তৈরি

ধাপ-২: একটি ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন**:** প্রতিটি সাইটের যে স্বতন্ত্র নাম থাকে তাকে ডোমেইন নেম বলে। ইন্টারনেটে নির্দিষ্ট কোনো রিসোর্স বা সংস্থান চিহ্নিত করার জন্য বিশেষ নাম ব্যবহার করা হয় যা ডোমেইন নেম হিসেবে পরিচিত।

ধাপ-৩: ওয়েব হোস্টিং করা: ওয়েবপেজটি নির্ভরযোগ্য কোন সার্ভারে ভাড়ার বিনিময়ে রাখতে হবে। ইন্টারনেটে ওয়েবপেইজটি যে সার্ভারে রাখা হবে তার জন্য একটি ঠিকানা থাকে। এটিকে ইউআরএল বা ওয়েব অ্যাড্রেস বলে। ওয়েবে একজনের জন্য যে নাম থাকবে তা অন্য আর কারো জন্য থাকতে পারবে না।

ধাপ-৪: ওয়েবপেইজটি আরো বেশি প্রচারমুখী করার জন্যে সার্চ ইঞ্জিনে সাবমিশন করতে হবে।

ঘ কোনো ইমেজকে নির্ধারণ করার জন্য প্রয়োজনীয় সিনট্যাক্সটি হলো : <img src = "url">

ইমেজটি কোথায় সংরক্ষিত আছে URL সেটি চিহ্নিত করে। <img> ট্যাগের সাথে আরও অনেক অ্যাট্রিবিউট রয়েছে।

কিন্তু উদ্দীপকে বর্ণিত ছবিটি সংযোজনের জন্য যে কোড লিখেছে তা নিম্নরূপ:

<img scr="E:\picture\table.jpg" width="40 height=60">

লক্ষ করলে দেখা যায় যে, উক্ত কোডটিতে কিছু ভুল আছে। নিচে সংশোধন করে কোডটি লেখা হলো-

<img src="E:\picture\table.jpg" width= "40" height="60">

এখন উক্ত সংশোধিত কোডটি লিখতে ওয়েবপেইজে ছবি সংযোজিত হবে। উদ্দীপকে বর্ণিত ছবিটি সংযোজিত না হওয়ার কারণ হলো কোডিং এর সিনটেক্সে ভুল।

প্রশ্ন ▶ ৮৭

```
<html>
    <head> </head>
    <body>
    <table border="1">
    <tr>
    <th>Name</th>
    <th>Donation</th></tr>
    <tr>
    <td>Ariful</td>
    <td>$100</td></tr>
    <tr>
    <td>Miraz</td>
    <td>$150</td></tr>
    <tr>
    <td>Jahid</td>
    <td>$200</td></tr>
    <tr>
    <td clospan="2"> Sum: $ 450 </td>
    </tr>
    </table>
    </body>
    </html>
```

[নিউ গভ: ডিগ্রী কলেজ, রাজশাহী]

ক. ওয়েব অ্যাড্রেস কাকে বলে? ১

খ. ওয়েবপেইজ দেখার জন্য ইন্টারনেট সংযোগ আবশ্যক– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে কোডিংকৃত ফাইলটি ওপেন করলে স্ক্রিনে যা যা প্রদর্শিত হবে তা বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত ওয়েবপেইজটিতে আরো তিনজন দাতার নাম প্রদর্শনের জন্য করণীয় সম্পর্কে তোমার মতামত দাও। ৪

৮৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আইপি অ্যাড্রেসের আলফানিউমেরিক (ক্যারেক্টার ও নাম্বার সম্বলিত) রূপই হচ্ছে ওয়েব অ্যাড্রেস। মূলত ওয়েব অ্যাড্রেস ডোমেইনে অন্তর্ভুক্ত একটি কম্পিউটারের পরিচয় বহন করে যা ওয়েব সার্ভিস প্রদান করে। ওয়েব অ্যাড্রেস URL নামে পরিচিত। URL-এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Universal/Uniform Resource Locator।

খ একটি কম্পিউটারের সাথে আরেকটি কম্পিউটারের যোগাযোগকে নেটওয়ার্ক বলে। আর একটি নেটওয়ার্কের সাথে এক বা একাধিক নেটওয়ার্কের যোগাযোগকে ইন্টারনেট বলে। এক কথায় বলা যায়, নেটওয়ার্কের নেটওয়ার্ককে ইন্টারনেট বলে। আর ওয়েবপেইজ থাকে একটি সার্ভার কম্পিউটারে। আর অন্য কম্পিউটার থেকে ওয়েবপেইজ দেখতে গেলে উক্ত সার্ভারের সাথে নেটওয়ার্ক প্রয়োজন হয়। আর এই প্রয়োজন মেটাতেই সংযোগ হিসাবে ইন্টারনেটের প্রয়োজন হয়।

গ উদ্দীপকের কোডটি যে আউটপুট দেবে তা নিম্নরূপ:

Name	Donation
Ariful	$100
Miraz	$150
Hahid	$200
Sum: $450	

ঘ যদি ওয়েবপেজটি স্ট্যাটিক হয় তাহলে ইউজার কোনো দাতার নাম বাড়াতে পারবে না। তখন উক্ত ওয়েবপেজ ডেভেলপারের দিয়ে তিনটি রো বাড়িয়ে নিতে হবে। এ সমস্যা থেকে মুক্তি পাওয়ার জন্য উক্ত ওয়েবপেইজটি যদি ডাইনামিক করা যায় অর্থাৎ উক্ত পেইজের সাথে php, asp ইত্যাদি ভাষা ব্যবহার করে একটি ডেটাবেজ সংযোগ করলে ইউজাররা তখন ডেটা ইনপুট দিতে পারবে। নিচে তিনটি বাড়ানোর জন্য html কোড নিচে দেওয়া হলো।

```
<html>
<body>
<head></head>
<table border=1>
<tr>
        <th> Name</th>
        <th> Donation</th>
</tr>
<tr>
        <td> Ariful</td>
        <td> $100</td>
</tr>
<tr>
        <td> Miraz</td>
        <td> $150</td>
</tr>
<tr>
        <td> Jahid</td>
        <td> $200</td>
</tr>
<tr>
        <td> Mizan</td>
        <td> $150</td>
</tr>
<tr>
        <td> Jahida</td>
        <td> $200</td>
</tr>
<tr>
        <td> Goni</td>
        <td> $200</td>
</tr>
<tr>
        <td colspan=2> Sum: $900</td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

প্রশ্ন ▶ ৮৮ লিপু তার বাবাকে নির্বাচনী পরীক্ষার ফলাফল দেখানোর জন্য নিচের টেবিল তৈরি করে এবং LIPU নামে সংরক্ষণ করে।

Test Result				
Roll	Name	GPA	Science	Pic
1001	Sona	5.00	Science	Lipu.jpg
1002	Tona	4.50	Science	
1003	Lona	4.00	Science	

[অমৃত লাল দে মহাবিদ্যালয়, বরিশাল]

ক. হাইপারলিংক কী? ১

খ. আইপি অ্যাড্রেসের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের ওপর ভিত্তি করে LIPU নামের ফাইলটির HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের Lipu.jpg এর উপর ক্লিক করলে www.rupa.edu.bd ওয়েবসাইটটি প্রদর্শনে ওয়েবপেইজে উক্ত ট্যাগের ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

৮৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক হাইপারলিংক হলো ওয়েবের একটি রিসোর্সে অবস্থিত কোনো রেফারেন্স (কোনো ঠিকানা)।

খ আইপি নেটওয়ার্ক তথা ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি কম্পিউটারের একটি পৃথক নিজস্ব ঠিকানা থাকে, তাকে আইপি অ্যাড্রেস বলে। তথ্য আদান প্রদানে সাধারণত আইপি অ্যাড্রেস ব্যবহৃত হয়ে থাকে। সাধারণ ব্যবহারকারীগণ আইপি অ্যাড্রেসের মাধ্যমে তথ্যাবলি গ্রহণ ও প্রেরণ করে থাকেন। আইপি অ্যাড্রেসকে বিভিন্ন ক্যারেক্টারের সাহায্যে চিহ্নিত না করে নাম্বারের সাহায্যে চিহ্নিত করা হয়।

গ উদ্দীপকের টেবিলটি তৈরির html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border= "1">
  <tr>
        <td colspan=5 align="center">Test Result</td>
  </tr>

  <tr>
        <td>Roll</td>
        <td>Name</td>
        <td>GPA</td>
        <td>Science</td>
        <td>pic</td>

  </tr>
  <tr>
        <td>1001</td>
        <td>Sona</td>
        <td>5.00</td>
        <td> Science </td>
        <td rowspan="3"><img src="lipu.jpg"></td>
  </tr>
  <tr>
        <td>1002</td>
        <td>Tona</td>
        <td>4.50</td>
        <td> Science </td>
  </tr>
        <td>1003</td>
        <td>Lona</td>
        <td>4.00</td>
        <td> Science </td>
  <tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ Lipu.jpg ছবির উপর ক্লিক করলে www.rupa.edu.bd ওয়েবপেইজটি প্রদর্শন করার জন্য হাইপারলিংক এলিমেন্ট <a> ব্যবহার করতে হয়। HTML লিংকের সিনট্যাক্স হলো:

```
<a href = "url" > Link Text </a>
```

Lipu.jpg ছবির উপর ক্লিক করলে www. rupa.edu.bd ওয়েবপেইজটি প্রদর্শন করার জন্য কোড নিম্নরূপ:

```
<ahref="http:\www.rupa.edu.bd"><img
src=Lipu.jpg"></a>
```

ওয়েবপেইজে হাইপার লিংক ব্যবহার করলে যেসব সুবিধা পাওয়া যায় তা নিম্নরূপ:

১. হাইপারলিংকে ক্লিক করে একই ডকুমেন্টের ভিন্ন পেজে অথবা একই ডকুমেন্টের ভিন্ন কোনো অবস্থানে অথবা ভিন্ন কোনো ডকুমেন্টের ভিন্ন কোনো পেজে যাওয়া যায়।

২. সম্পর্কিত তথ্য দ্রুত প্রদর্শন করে জানা যায়।

৩. ব্রাউজকারীর সময় বাঁচে।

প্রশ্ন ▶ ৮৯

Test Result				Banner.jpg
Roll	Group	Name	Result	
101	Hum	Reza	5.00	

[জালালাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

ক. ওয়েব সার্ভার কী? ১

খ. ওয়েবসাইট হোস্টিং বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকের টেবিলটি তৈরি করার জন্য একটি html কোড লেখ। ৩

ঘ. Banner.jpg ছবির ওপর ক্লিক করলে www. jcpscsylhet.edu.bd ওয়েবসাইটটি প্রদর্শন করার জন্য এইচটিএমএল কোড লিখে উক্ত ট্যাগের ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

৮৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়েবপেইজ বা ওয়েবসাইট যে সার্ভারে সংরক্ষিত থাকে তাকে বলা হয় ওয়েব সার্ভার।

খ হোস্টিংকে আমরা অনেকে ওয়েব হোস্টিংও বলে থাকি। সোজা কথায় ইন্টারনেটে ওয়েবের ফাইলগুলো কোনো সার্ভারে রাখাকে ওয়েব হোস্টিং বলে। হোস্টিং হচ্ছে মূলত অনলাইনে ওয়েবসাইট আপলোড করার সার্ভার বা কম্পিউটারের হার্ডডিস্কের জায়গা। এই জায়গা সাধারণত কোনো আইএসপি ব্যবসায়ীরা দিয়ে থাকে। ওয়েবপেজটি হোস্টিং করতে কতটুকু জায়গা লাগবে তার ওপর ভিত্তি করে ব্যবসায়ীরা একটি ভাড়া নির্ধারণ করে দেয়। এদের কাছ থেকে টাকার বিনিময়ে বিভিন্ন ধরনের সার্ভিস পাওয়া যায়।

গ উদ্দীপকের টেবিলটি তৈরির html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border= "1">
 <tr>
        <td colspan=4>Test Result</td>
        <td rowspan="3"><img src="Banner.jpg"></td>
 </tr>
 <tr>
        <td>Roll</td>
        <td>Group</td>
        <td>Name</td>
        <td>Result</td>
 </tr>
        <td>101</td>
        <td>Hum</td>
        <td>Reza</td>
        <td>5.00</td>
 <tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ Banner.jpg ছবির উপর ক্লিক করলে www.jcpscsylhet.edu.bd ওয়েবপেজটি প্রদর্শন করার জন্য হাইপারলিংক এলিমেন্ট <a> ব্যবহার করতে হয়। HTML লিংকের সিনট্যাক্স হলো:

```
<a href = "url" > Link Text </a>
```

Banner.jpg ছবির উপর ক্লিক করলে www.jcpscsylhet.edu.bd ওয়েবপেজটি প্রদর্শন করার জন্য কোড নিম্নরূপ:

```
<a href= "http:\ www.jcpscsylhet.edu.bd"><img
src=Banner.jpg"></a>
```

ওয়েবপেজে হাইপার লিংক ব্যবহার করলে যেসব সুবিধা পাওয়া যায় তা নিম্নরূপ:

১. হাইপারলিংকে ক্লিক করে একই ডকুমেন্টের ভিন্ন পেজে অথবা একই ডকুমেন্টের ভিন্ন কোনো অবস্থানে অথবা ভিন্ন কোনো ডকুমেন্টের ভিন্ন কোনো পেইজে যাওয়া যায়।

২. সম্পর্কিত তথ্য দ্রুত প্রদর্শন করে জানা যায়।

৩. ব্রাউজকারীর সময় বাঁচে।

প্রশ্ন ▶ ৯০ হেরা জাতীয় পর্যায়ে কলেজ লেভেলে "Web Page Development" প্রতিযোগীতায় প্রথম ১০ জনে অবস্থান করছে। তাদের পরবর্তী ধাপে নিজের সম্পর্কে ২ ঘণ্টা সময়ের মধ্যে একটি আকর্ষণীয় ওয়েবসাইট তৈরি করতে হবে। হেরা ২ দিন ধরে এরই প্রস্তুতি নিচ্ছে। *[এস ও এস হারম্যান মেইনার কলেজ, ঢাকা]*

ক. Bioinformatics কাকে বলে? ১

খ. Expert System কীভাবে কাজ করে? ২

গ. উদ্দীপক অনুযায়ী ওয়েবপেইজে বাংলাদেশের প্রকৃতির একটি ব্যানার এবং "আমার সোনার বাংলা, আমি তোমায় ভালবাসি" সংযুক্তকরণের এইচটিএমএল কোড বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপক অনুযায়ী Online এ তোমার একটি ওয়েবপেইজ চালু রাখতে তুমি কী কাজ করবে? ৪

৯০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বায়োইনফরম্যাটিক্স হলো বিজ্ঞানের সেই শাখা যা বায়োলজিক্যাল ডেটা অ্যানালাইসিস করার জন্য কম্পিউটার প্রযুক্তি, ইনফরমেশন থিওরি এবং গাণিতিক জ্ঞানকে ব্যবহার করে। এক্ষেত্রে ডেটা হিসেবে অন্তর্ভুক্ত করে ডিএনএ, অ্যামিনো এসিড এবং নিউক্লিক এসিডসহ অন্যান্য বিষয়কে।

খ এক্সপার্ট সিস্টেম হলো একটি প্যাকেজ সফটওয়্যার যা সুসংগঠিত তথ্য ব্যবহার করে কম্পিউটারকে কোনো বিষয়ে দক্ষ করে তোলে। এক্সপার্ট সিস্টেম হলো এক ধরণের সিদ্ধান্ত সমর্থন পদ্ধতি যা নির্দিষ্ট বিষয়ে মানুষের ন্যায় কৃত্রিম দক্ষতা নিয়ে তৈরি। উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন অনেকগুলো মাইক্রোপ্রসেসর ও চিপ ব্যবহার করে প্রোগ্রামিং এর মাধ্যমে কম্পিউটারে কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা সৃষ্টি করা হয়।

গ উদ্দীপক অনুসারে বাংলাদেশের প্রকৃতির একটি ব্যানার সংযুক্ত করতে <img> ট্যাগ ব্যবহার করতে হবে এবং বাংলালেখার জন্য সরাসরি ইউনিকোড ব্যবহার করতে হবে। ফন্ট ট্যাগ ব্যবহার করেও বাংলা লেখা যায় কিন্তু আমরা এখানে সরাসরি ইউনিকোড ব্যবহার করবো।

```
<html>
        <img src= "banner.jpg"/>
        <p> আমার সোনার বাংলা, আমি তোমায় ভালোবাসি</p>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকে অনুসারে ওয়েবপেইজটি চালু রাখতে যে কাজগুলো করব তা হলো ওয়েব পাবলিশিং। ওয়েব পাবলিশিং বা অনলাইন পাবলিশিং হলো ইন্টারনেটে কনটেন্ট বা বিষয়বস্তু প্রকাশ করার একটি প্রক্রিয়া। নির্মাণকৃত ওয়েবসাইট ইন্টারনেটে প্রকাশ করাকেই বলা হয় ওয়েবসাইট পাবলিশিং। ইন্টারনেটে একটি ওয়েবসাইট পাবলিশ করতে যে ধাপগুলো অতিক্রম করতে হয় তা নিম্নরূপ–

ধাপ-১: ওয়েবপেইজ ডিজাইন ও তৈরি

ধাপ-২: একটি ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন: প্রতিটি সাইটের যে স্বতন্ত্র নাম থাকে তাকে ডোমেইন নেম বলে। ইন্টারনেটে নির্দিষ্ট কোনো রিসোর্স চিহ্নিত করার জন্য বিশেষ নাম ব্যবহার করা হয় যা ডোমেইন নেম হিসেবে পরিচিত।

ধাপ-৩: ওয়েব হোস্টিং করা: ওয়েবপেইজটি নির্ভরযোগ্য কোন সার্ভারে ভাড়ার বিনিময়ে রাখতে হবে। ইন্টারনেটে ওয়েবপেইজটি যে সার্ভারে রাখা হবে তার জন্য একটি ঠিকানা থাকে। এটিকে ইউআরএল (URL– Uniform Resource Locator) বা ওয়েব অ্যাড্রেস বলে। ওয়েবে একজনের জন্য যে নাম থাকবে তা অন্য আর কারো জন্য থাকতে পারবে না।

ধাপ-৪: ওয়েবপেজটি আরো বেশি প্রচারমুখী করার জন্যে সার্চ ইঞ্জিনে সাবমিশন করতে হবে: বিভিন্ন সার্চ ইঞ্জিনে ওয়েবসাইটির লিংক স্থাপন করতে হবে। ফলে বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে ওয়েব ব্রাউজারের মাধ্যমে ওয়েবসাইটটি ভ্রমণ করা যাবে।

প্রশ্ন ▶ ৯১ সূর্য একটি ওয়েবপেইজ তৈরি করে, যাতে This is my first webpage টেক্সট পেজের মধ্যখানে হেডিং করা আছে। এবং এই টেক্সট এর ফন্টের রং নীল। pic.jpg নামের একটি ছবি যুক্ত আছে। সে ওয়েবপেজে বাংলা লেখা শিখতে শিক্ষকের শরণাপন্ন হলে, শিক্ষক তাকে দুইটি পদ্ধতি শিখিয়ে দেন, যার একটিতে MS-word লাগে এবং অন্যটিতে লাগে না। *[বরগুনা সরকারি মহিলা কলেজ, বরগুনা]*

ক. হাইপার লিংক কী? ১

খ. লিনিয়ার স্ট্রাকচার ও নেটওয়ার্ক স্ট্রাকচারের মধ্যে ভিন্নতা কী? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. সূর্যের তৈরি ওয়েবপেজের HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকে শিক্ষকের দেখানো পদ্ধতি দুইটির মধ্যে তোমার কাছে কোনটি উত্তম বলে মনে হয়? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৯১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক হাইপারলিংক হলো ওয়েবের একটি রিসোর্সে অবস্থিত কোনো রেফারেন্স (কোনো ঠিকানা)।

খ লিনিয়ার স্ট্রাকচারে ইচ্ছামত যেকোনো ওয়েবপেইজ থেকে যেকোনো ওয়েবপেইজে যাওয়া যায় না কিন্তু নেটওয়ার্ক স্ট্রাকচারে যেকোনো ওয়েবপেইজ থেকে যেকোনো ওয়েবপেইজে যাওয়া যায়।

গ সূর্যের ওয়েবপেজ তৈরির html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
        <P align= "center">
                <h1>
        <font color=blue>This is my first webpage</font>
                </h1>
        </p>
        <p>
                <img src=pic.jpg"/>
        </P>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের অনুচ্ছেদটি বাংলায় লেখার জন্য প্রথমে একটি html এডিটর খুলতে হবে। এরপর microsoft word ব্যবহার করে দুই ভাবে বাংলায় ওয়েবপেইজ তৈরি করা যায়। যথা:

প্রথম পদ্ধতি:

font ট্যাগের ব্যবহার করে html কোড নিম্নরূপ:

```
<font face= " SutonnyMJ " >
এইটা হচ্ছে আমার প্রথম ওয়েবপেইজ
 </font>
```

দ্বিতীয় পদ্ধতি:

style অ্যাট্রিবিউটের ব্যবহার করে html কোড নিম্নরূপ:

```
<p style="font-family:SutonnyMJ;">
এইটা হচ্ছে আমার প্রথম ওয়েবপেইজ
</p>
```

এখানে উল্লেখ্য যে, 'এটা হচ্ছে আমার প্রথম হোমপেইজ' বাংলা লেখাটি অন্য কোনো এডিটর থেকে যেমন মাইক্রোসফট ওয়ার্ড থেকে লিখে কপি করে আনলে সুবিধা হবে। নোটপ্যাড এডিটরে 'এটা হচ্ছে আমার প্রথম হোমপেইজ' লেখাটি বুঝা যাবে না।

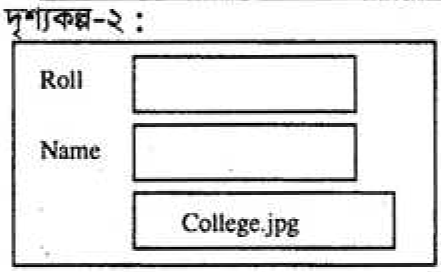
অন্য পদ্ধতিটি হলো, ইউনিকোডভিত্তিক সফটওয়্যার যেমন- অভ্র অথবা বিজয় বায়ান্নো ব্যবহার করে ইউনিকোডে সরাসরি টাইপ করে বাংলা লেখা যায়।

উক্ত দুটি পদ্ধতির মধ্যে ইউনিকোড ব্যবহার করে ওয়েবপেইজ তৈরি করাই উত্তম। কারণ ইউনিকোড সব দেশেই সাপোর্ট করে। কিন্তু ইউনিকোড ব্যতিত অন্য ফন্ট সব দেশে সাপোর্ট করে না।

প্রশ্ন ▶ ৯২ দৃশ্যকল্প-১ :

Course	subject		
Diploma	HTML	C++	Operating
	Java	Oracle	

দৃশ্যকল্প-২ :



[বরগুনা সরকারি মহিলা কলেজ, বরগুনা]

ক. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা কী? ১

খ. ইনক্রিমেন্ট ও ডিক্রিমেন্ট অপারেটরের মধ্যে ভিন্নতা কী? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্যকল্প-১ এর টেবিলের HTML কোড লিখ। ৩

ঘ. দৃশ্যকল্প-২ এর ওয়েবপেজটির HTML কোড লিখে ইহাকে Dynamic ওয়েবপেইজ হিসাবে পরিবর্তনের পদ্ধতি বিশ্লেষণ করো। ৪

৯২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানুষের চিন্তা ভাবনার অথবা বুদ্ধিমত্তার পদ্ধতিটাকে কৃত্রিম উপায়ে প্রযুক্তিনির্ভর যন্ত্র বা কম্পিউটারের মাধ্যমে বাস্তবায়ন করাটাই হলো আর্টিফিসিয়াল ইনটেলিজেন্স (Artificial Intelligence) বা কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা।

খ ++ হলো ইনক্রিমেন্ট অপারেটর যা ইনিশিয়াল মানের সাথে এক করে বৃদ্ধি পায় আর -- হলো ডিক্রিমেন্ট অপারেটর যা ইনিশিয়াল মানের সাথে থেকে এক করে কমে।

গ দৃশ্যকল্প-১ এর টেবিলে html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border= "1">
  <tr>
        <td align="center">Course</td>
        <td colspan="3" align="center">Subject</td>
  </tr>
  <tr>
        <td rowspan="2" align="center">Diploma</td>
        <td align="center">HTML</td>
        <td align="center">C++</td>
        <td rowspan="2" align="center">Operating</td>
  </tr>
  <tr>
        <td align="center">Java</td>
        <td align="center">Oracle</td>
  </tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ দৃশ্যকল্প-২ এর html কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
        <form action="form_action.asp" method="get">
                Roll: <input type="text" name="roll" /><br
/>
                Name: <input type="text" name="name"
/><br />
        </form>
<p>
        <img src="collrge.jpg"</img>
</p>
</body>
</html>
```

উদ্দীপকের উল্লেখিত কোডের নিচে আরেকটি Submit বাটন তৈরি করতে হবে যার উপর ক্লিক করলে তথ্যগুলো form_action.asp ফাইলের সাহায্যে ডেটাবেজে সাবমিট হবে। এখানে উল্লেখ যে, ডাইনামিক ওয়েবসাইট তৈরি করতে হলে তার সাথে অবশ্যই ডেটাবেজ থাকশে হবে। আর ডেটাবেজকে এইচটিএমএল ফাইলের সাথে লিংক করার জন্য asp/ php/ jsp ভাষা ব্যবহার করতে হবে। ডাইনামিক ওয়েবসাইটকে ইন্টারঅ্যাকটিভ করানোর জন্য জাভাস্ক্রিপ্ট ভাষা ব্যবহার করতে হবে।

প্রশ্ন ▶ ৯৩

ABC Company	
Primary Production	Pen
	Pencil
	Calculator

[ঢাকা ইমপিরিয়াল কলেজ, ঢাকা]

ক. সার্চ ইঞ্জিন কী? ১

খ. যে ওয়েবসাইটে ডেটাবেজ ব্যবহার করা যায় না তা ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত টেবিলটির কোডিং বিশ্লেষণ কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত টেবিলটির শেষে google লিংকটি কীভাবে সংযুক্ত করা যাবে, যা একটি ওয়েবসাইটের জনপ্রিয়তার কারণ হতে পারে– তোমার মতামতের পক্ষে কোডিং যুক্তি দাও। ৪

৯৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ওয়েবে কোনো তথ্য খোঁজার জন্য বিশেষ যেসব সাইট(যেমন— Google, Yahoo, MSN, Bing, Ask ইত্যাদি) ব্যবহৃত হয় তাদেরকে সার্চ ইঞ্জিন বলে।

খ যে ওয়েবসাইটে ডেটাবেজ ব্যবহার করা যায় না তা হলো স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট । যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় না, তাকে স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট বলে। স্ট্যাটিক ওয়েবসাইট শুধু HTML ভাষা দিয়েই করা যায়। আর যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় তাকে ডাইনামিক ওয়েবসাইট বলে। ডাইনামিক ওয়েবসাইট তৈরির জন্যে HTML ভাষার সাথে স্ক্রিপ্টিং ভাষা যেমন- পিএইচপি (PHP) বা এএসপি (ASP) ভাষা এবং এর সাথে ডেটাবেজ প্রয়োজন। সুতরাং কোনো ওয়েবসাইটে ডেটাবেজ ব্যবহার করলে সেটা হয়ে যায় ডাইনামিক ওয়েবসাইট। আর তাই স্ট্যাটিক ওয়েবসাইটে ডেটাবেজ ব্যবহার করা যায় না।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত টেবিলটির কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
<table border=1>
        <tr>
                <td colspan="2" align="center">ABC
Company</td>
        </tr>
        <tr>
                <td rowspan="3" align="center">Primary
Production</td>
                <td align="center"> Pen</td>
        </tr>
        <tr>
                <td align="center">Pencil</td>
        </tr>
        <tr>
                <td align="center">Calculator</td>
        </tr>
</table>
</body>
</html>
```

<table>: একটি টেবিল তৈরির জন্য <tr> .... </tr> ট্যাগটি ব্যবহৃত হয়।

<tr>: টেবিলের Row বা সারি ধারণ করার জন্যে <tr> .... </tr> ট্যাগটি ব্যবহৃত হয়।

<td>: t d এর মানে হলো Table Data যা একটি ডেটা সেলের কনটেন্টঅর্থাৎ সেল সহ সেলের কনটেন্ট তৈরির জন্য ব্যবহৃত হয়েছে। উপরোক্ত কোডে প্রথম রো'তে একটি সেল আছে যা দুটি কলাম নিয়ে গঠিত তাই colspan=2 ব্যবহৃত হয়েছে। তাই ২য় রো'তে দুটি সেল আছে যার প্রথম সেলটি তিনটি রো নিয়ে গঠিত তাই rowspan=3 ব্যবহৃত হয়েছে।

ঘ টেবিলটির শেষে এমন একটি লিংক তৈরি করতে হবে যার উপর ক্লিক করলে google এর হোমপেইজ ওপেন হবে। লিংকটি তৈরি করার জন্য কোড নিচে দেওয়া হলো।

```
<p>
        <a href="http:\\www.google.com"> Click here for
Google</a>
</p>
```

কোনো ওয়েবসাইটের লিংক থাকলে নিম্নোক্ত সুবিধাগুলি পাওয়া যায়:

i. হাইপারলিংকে ক্লিক করে একই ডকুমেন্টের ভিন্ন পেইজে অথবা একই ডকুমেন্টের ভিন্ন কোনো অবস্থানে অথবা ভিন্ন কোনো ডকুমেন্টের ভিন্ন কোনো পেইজে যাওয়া যায়।
ii. সম্পর্কিত তথ্য দ্রুত প্রদর্শন করে জানা যায়।
iii. ব্রাউজকারীর সময় বাঁচে।

আর উপরোক্ত সুবিধাগুলি পাওয়ার জন্যই ওয়েবসাইটটি জনপ্রিয় হয়।

প্রশ্ন ▶ ৯৪

```
<pre>
        Welcome to Digital Bangladesh
        Hello Bangladesh
        Bangla Word
</pre>
```

[বেগম বদরুন্নেছা সরকারি মহিলা কলেজ, ঢাকা]

ক. এলিমেন্ট কী? ১
খ. HTTP এর কাজ কী? ২
গ. উদ্দীপকের টেক্সট এর প্রত্যেক লাইনকে আলাদা প্যারা আকারে প্রকাশ করার জন্য HTML কোড লিখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকের প্রথম লাইনটি বামদিকে, দ্বিতীয় লাইনটি মাঝখানে ও তৃতীয় লাইনটি ডানদিকে স্থাপন করা এবং টেক্সটির cambria ফন্ট করার HTML কোড লিখ। ৪

৯৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক স্টার্ট ট্যাগ থেকে শুরু করে ইন্ড ট্যাগ পর্যন্ত সকল কিছুকে HTML Element (উপাদান) বলে।

খ HTTP অর্থ হলো Hyper Text Transfer Protocol। ইন্টারনেটে টিসিপি / আইপি প্রটোকলের মাধ্যমে যে প্রটোকল ওয়েব সার্ভার ও ওয়েব ক্লায়েন্ট-এর মধ্যে ডেটা আদান-প্রদান করে তাকে এইচটিটিপি (HTTP) বলে। এইচটিটিপি (HTTP) এর কাজ হচ্ছে-- সার্ভারের সাথে ব্রাউজারের সংযোগ তৈরি করা, ব্রাউজারের যেকোনো অনুরোধ সার্ভারে পৌছে দেওয়া, ব্রাউজারের অনুরোধে সার্ভারের সাড়া মোতাবেক ওয়েবপেইজকে ব্রাউজারে নিয়ে আসা, ব্রাউজার এবং সার্ভারের সংযোগ বিচ্ছিন্ন করা।

গ টেক্সট এর প্রত্যেক লাইনকে আলাদা প্যারা আকারে প্রকাশ করার জন্য কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
        <p> Welcome to Digital Bangladesh</p>
        <p> Hellow Bangladesh</p>
        <p> Bangla word</p>
</body>
</html>
```

ঘ প্রথম লাইনটিকে বাম দিকে, দ্বিতীয় লাইনটি মাঝখানে ও তৃতীয় লাইনটি ডানদিকে স্থাপন এবং টেক্সটির ফন্ট হবে cambria তার জন্য এইচটিএমএল কোড নিম্নরূপ:

```
<html>
<body>
        <p align= "left"> Welcome to Digital
        Bangladesh</p>
        <p align= "center"> > Hellow Bangladesh</p>
        <p align= "right"> <font face= "cambria"> Bangla
        word</font> </p>
</body>
</html>
```

চতুর্থ অধ্যায় : ওয়েব ডিজাইন পরিচিতি এবং HTML

২২০. ওয়েব কী? *[শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]*
ক কামড়সার জাল খ ওয়েব সাইট
গ HTML ডকুমেন্ট ঘ WWW — ঘ

২২১. ওয়েব- এ তথ্য রাখার পেইজকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক HTTP খ URL
গ Web page ঘ Home page — গ

২২২. ISP এর পূর্ণরূপ কী? *[হলিক্রস কলেজ, ঢাকা]*
ক International Service Provider
খ Internet Service Provider
গ Internet super Power
ঘ Internat Service Provider — খ

২২৩. ডেটাবেজের সাথে সংযোগ থাকে কোন ওয়েব সাইটের? (জ্ঞান)
ক Static Webpage
খ Dynamic Webpage
গ Global Webpage
ঘ Normal Webpage — খ

২২৪. ওয়েব পেইজ ডিজাইনে কোন ভাষা ব্যবহৃত হয়?
ক C ++ খ Q-Basic
গ HTML ঘ PHTHON — গ

২২৫. DNS-এর পূর্ণরূপ কী? *[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]*
ক Domain Name Server
খ Domain Number System
গ Domain Name System
ঘ Domain Number Server — গ

২২৬. ওয়েব পেইজ ব্রাউজিং এর জন্য প্রোটকল কোনটি? *[ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা]*
ক HTTP খ FTP
গ TCP ঘ URL — খ

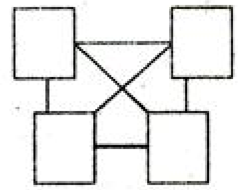
২২৭. কোনটি সঠিক URL? *[ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা]*
ক www.abc-com/xyz
খ www.abc.com/xyz
গ www.abc.com/xyz
ঘ www.abc.com/xyz — ঘ

২২৮. ইউজাররা সহজেই ওয়েবের এক পেইজ থেকে অন্য পেইজে অনায়াসে মুভ (Move) করতে পারে কোন স্ট্রাকচারে? (জ্ঞান)
ক লিনিয়ার খ কম্বিনেশন
গ নেটওয়ার্ক ঘ হায়ারার্কি — ঘ

২২৯. গঠন বৈচিত্র্যের উপর ভিত্তি করে ওয়েবসাইট কয় ধরনের হয়? *[হলিক্রস কলেজ, ঢাকা]*
ক ২ খ ৩
গ ৪ ঘ ৫ — গ

২৩০. সবচেয়ে বড় হেডিং ট্যাগ কোনটি? *[সিদ্ধেশ্বরী মহিলা কলেজ, ঢাকা]*
ক <H6> খ <H5>
গ <H2> ঘ <H1> — ঘ

২৩১. Network স্ট্রাকচার সিস্টেমে কীসের মধ্যে ওয়েব পেইজগুলো মেনু আকারে রাখা হয়? (অনুধাবন)
ক ফ্রেমের মধ্যে খ নেটওয়ার্ক এর মধ্যে
গ জালের মধ্যে ঘ তারের মধ্যে — ক

২৩২.


উপরের চিত্রটি ওয়েব পেইজের কোন কাঠামোর? (অনুধাবন)
ক লিনিয়ার খ নেটওয়ার্ক
গ হায়ারার্কি ঘ কম্বিনেশন — খ

২৩৩. HTML5 চালু হয় কত সালে? (জ্ঞান)
ক ২০০০ খ ২০১০
গ ২০১২ ঘ ২০১৩ — খ

২৩৪. এইচটিএমএল এর উদ্ভাবক কে?
ক টিম বার্নার্স-লী খ মার্ক জুকারবার্গ
গ স্টিভ জবস ঘ বিল গেইটস — ক

২৩৫. ওয়েব পেইজ ডিজাইনে কোন ভাষা ব্যবহৃত হয়? *[ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা]*
ক C ++ খ Q-Basic
গ HTML ঘ PHTHON — গ

২৩৬. HTML-এ যেকোনো নির্দেশকে সুনির্দিষ্ট করে দেয় কোনটি? (জ্ঞান)
ক Tag খ WWW
গ HTTP ঘ Web page — ক

২৩৭. কোনটি Empty tag? *[সিদ্ধেশ্বরী মহিলা কলেজ, ঢাকা]*
ক <b> খ <a>
গ
 ঘ <u> — গ

২৩৮. সবচেয়ে বড় হেডিং ট্যাগ কোনটি? *[সিদ্ধেশ্বরী মহিলা কলেজ, ঢাকা]*
ক <H6> খ <H5>
গ <H2> ঘ <H1> — ঘ

২৩৯. html-এ একটি লাইন ফাঁকা তৈরি করা হয় কোন ট্যাগ দ্বারা? *[ইস্পাহানী পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, চট্টগ্রাম]*
ক <l> খ
গ <hr> ঘ <h> — খ

২৪০. ডকুমেন্টকে সুন্দর ও মনোরমভাবে ওয়েবে উপস্থাপন করার জন্য এর Text কে কী করার প্রয়োজন? (জ্ঞান)
ক ইনসার্ট খ ফরম্যাট
গ টেবিল ঘ ইমেজ — খ

২৪১. ডকুমেন্টকে বিভিন্ন সেকশনে বিভক্ত করার জন্য কোন এলিমেন্টটি ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
ক <pre> খ <Div>
গ <Sub> ঘ <Sup> — খ

২৪২. HTML-এ যে লিস্টের আইটেমগুলো নাম্বার দিয়ে শুরু হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক Unordered list খ Ordered list
গ Bulleted list ঘ Definition list — খ

২৪৩. HTML-এ যে লিস্ট বুলেট বা প্রতীক দিয়ে চিহ্নিত করা হয় তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক Ordered list খ Unordered List
গ Definition List ঘ Number List — খ

২৪৪. আনঅর্ডার্ড লিস্টে type = "Square" হলে আউটপুট হবে কোনটি? (অনুধাবন)
ক □ খ O
গ ● ঘ ■ ঘ

২৪৫. ডেফিনিশন লিস্টে প্রতিটি টার্মের বর্ণনা শুরু হয় কোনটি দিয়ে? (জ্ঞান)
ক <DD> খ <DT>
গ <DL> ঘ <UL> ক

২৪৬. যে কোনো পেইজের সাথে অন্য পেইজের সংযোগকে HTML-এর ভাষায় কী বলে? (জ্ঞান)
ক Connection খ Hyperlink
গ Link ঘ Add খ

২৪৭. একই পেইজের মধ্যে নির্দিষ্ট কোনো অংশের সাথে তৈরি লিংক কোন ধরনের লিংক? (জ্ঞান)
ক Internal Link খ External Link
গ Page Link ঘ Anchor Link ক

২৪৮. একই ডকুমেন্টের নির্দিষ্ট কোনো অংশে জাম্প করে চলে যাওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয় কোনটি? (প্রয়োগ)
ক name খ target
গ Jump ঘ blank ক

২৪৯. ওয়েব ব্রাউজারে কতটি ইমেজ প্রদর্শন করে? (জ্ঞান)
ক ২ খ ৩
গ ৪ ঘ ৫ ক

২৫০. যে ইমেজ ব্রাউজার কর্তৃক পেইজ লোড হওয়ার সময় সরাসরি পেইজে প্রদর্শিত হয় না তাকে কোন ইমেজ বলে? (জ্ঞান)
ক বিটম্যাপ ইমেজ খ ভেক্টর ইমেজ
গ ইনলাইন ইমেজ ঘ এক্সটারনাল ইমেজ ঘ

২৫১. টেবিলের হেডিং এর জন্য কোন ট্যাগটি? *[ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা]*
ক <TR> খ <TD>
গ <TH> ঘ
 গ

২৫২. HTML টেবিলে একটি সেল থেকে অন্য একটি সেলের মধ্যে ফাঁকা জায়গা নির্ধারণের জন্য ব্যবহৃত হয় কোনটি? (প্রয়োগ)
ক rowspan খ cellspan
গ cellspacing ঘ colspacing গ

২৫৩. ওয়েব পেইজ ডিজাইনের সর্বশেষ ধাপ কোনটি? (জ্ঞান)
ক প্রোগ্রামিং খ ভিডিও রেকর্ডিং
গ টেস্টিং ও ডিবাগিং ঘ অডিও রেকর্ডিং গ

২৫৪. প্রতিটি সাইটের স্বতন্ত্র নামকে কী বলে?
ক ফটোশপ খ ডোমেইন
গ HTML ঘ সাইট ডিজাইন ক

২৫৫. ডোমেইন নেম কী? (জ্ঞান)
ক ওয়েব পেইজের নাম
খ ক্লায়েন্ট কম্পিউটারের নাম
গ আইপি অ্যাড্রেসের অনুবাদ
ঘ ওয়েব পেইজ মালিকের নাম গ

২৫৬. ওয়েবসাইট যে সার্ভারে থাকে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক ক্লায়েন্ট খ হোস্টিং সার্ভার
গ ওয়েব অ্যাড্রেস ঘ ওয়েব পেইজ খ

২৫৭. শিক্ষামূলক প্রতিষ্ঠানের টপ লেভেল ডোমেইন হবে কোনটি? *[ইস্পাহানী পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, চট্টগ্রাম]*
ক .com খ .edu
গ .org ঘ .int খ

২৫৮. ওয়েব পেইজ আপলোড করার জন্য প্রয়োজন কোনটি? (জ্ঞান)
ক Programing ল্যাঙ্গুয়েজ সফটওয়্যার
খ FTP সফটওয়্যার
গ HTTP সফটওয়্যার
ঘ HTML সফটওয়্যার খ

২৫৯. HTML দিয়ে কোনো ডকুমেন্ট তৈরির সময় ফাইল Extension দিতে হয় যেটি ব্যবহার করে তাহলো— (প্রয়োগ)
i. .HTML ii. .HTM
iii. .doc
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ক

২৬০. ডেফিনিশন লিস্ট নিচের অংশগুলো নিয়ে গঠিত— (অনুধাবন)
i. টার্ম (Term) আইটেম বিষয়
ii. টার্মের বর্ণনা
iii. টার্মের তালিকা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ক

২৬১. হাইপারলিংকে ব্যবহৃত হয়— *[শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা]*
i. টেক্সট
ii. ওয়েব প্রোটোকল
iii. ছবি
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ঘ

২৬২. হাইপারলিংক হচ্ছে— *[ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা]*
i. একাধিক ফাইলের সংযোগ
ii. একাধিক ওয়েবপেজের সংযোগ
iii. একাধিক ফিল্ডের সংযোগ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ক

২৬৩. ওয়েবে গ্রাফিক্স ব্যবহারের অসুবিধা— (অনুধাবন)
i. ডাউনলোড-এর সময় বেশি সময় নেয়
ii. গ্রাফিক্যাল ব্রাউজার ব্যবহার না করলে গ্রাফিক্স সাপোর্ট করে না
iii. এমন কিছু রং আছে যা ব্রাউজার সাপোর্ট করে না
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ঘ

২৬৪. Head section-এর এলিমেন্ট হলো—(অনুধাবন)
i. Head ii. Meta
iii. Body
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii ক

২৬৫. **HTML এলিমেন্টের বিভিন্ন অংশ হলো —** (অনুধাবন)
i. Start Tag
ii. Attribute
iii. Value
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii
ⓜ ii ও iii ⓝ i, ii ও iii **ঘ**

২৬৬. **ডাইনামিক ওয়েব সাইট তৈরি করার জন্য প্রয়োজন—** *[কবি নজরুল সরকারি কলেজ, ঢাকা]*
i. HTML ii. HTTP
iii. PHP
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ⓛ ii
ⓜ i ও ii ⓝ i ও iii **ঘ**

২৬৭. **HTML এর file extention হলো—** *[নরসিংদী সরকারি কলেজ, নরসিংদী]*
i. .HTML ii. .HTL
iii. .HTM
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii
ⓜ ii ও iii ⓝ i, ii ও iii **খ**

২৬৮. **ওয়েবসাইট ডিজাইনের সময় নিচের কোন বিষয়গুলো বিবেচনায় আনা উচিত—** *[ইস্পাহানী পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, চট্টগ্রাম]*
i. সাইটটির ব্যবহারকারী
ii. হোস্টিং কোম্পানির অপারেটিং সিস্টেম
iii. ব্যবহারকারীদের ব্রাউজার
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii
ⓜ ii ও iii ⓝ i, ii ও iii **ঘ**

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ২৬৯ ও ২৭০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
জব্বার ইন্টারনেট ব্যবহার করার উদ্দেশ্যে তার কম্পিউটারে ইন্টারনেট সংযোগ নেয়। তারপর সে মজিলা ফায়ারফক্স ইনস্টল করে এবং তা দ্বারা শিক্ষাক্ষেত্রের বিভিন্ন খবরাখবর নেয় এবং ফেসবুক ব্যবহার করে।

২৬৯. **জব্বারের ইনস্টলকৃত সফটওয়্যার কি ধরনের?** *[ইস্পাহানী পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, চট্টগ্রাম]*
ⓚ অপারেটিং সফটওয়্যার
ⓛ গ্রাফিক্স সফটওয়্যার
ⓜ ব্রাউজিং সফটওয়্যার
ⓝ এডিটিং সফটওয়্যার **গ**

২৭০. **জব্বার যে ধরনের ডেটা ব্রাউজ করেছে—** *[ইস্পাহানী পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, চট্টগ্রাম]*
i. টেক্সট ii. গ্রাফিক্স
iii. শব্দ
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii
ⓜ ii ও iii ⓝ i, ii ও iii **ঘ**

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ২৭১ ও ২৭২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।
রুমা একটি ওয়েবসাইট তৈরি করেছে। তার সাইটটি ডাইনামিকই তবে সে HTML শেখার কারণে, তার ওয়েব পেইজে সে গ্রাফিক্স বা অ্যানিমেশনকে সুন্দরভাবে সাজাতে পেরেছে।

২৭১. **রুমার শেখা ভাষাটির সুবিধা হলো—** (প্রয়োগ)
i. সর্বব্যাপী ব্যবহার
ii. অধিকাংশ ব্রাউজার সাপোর্ট করে
iii. সিনট্যাক্স সহজ
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii
ⓜ ii ও iii ⓝ i, ii ও iii **ঘ**

২৭২. **উক্ত ভাষাটির অসুবিধা হলো—** (প্রয়োগ)
i. নিরাপত্তা ব্যবস্থা ভালো নয়
ii. স্বল্প জটিলতা
iii. অনেক কোড লিখতে হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii
ⓜ ii ও iii ⓝ i, ii ও iii **খ**

নিচের চিত্রটি লক্ষ্য কর এবং ২৭৩ ও ২৭৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
<p align = "left"> Hello World </p>
1

২৭৩. **উপরের চিত্রটির ১নং অংশটিকে কী বলে?** (অনুধাবন)
ⓚ Start Tag ⓛ Domain name
ⓜ URL ⓝ Html Element **ক**

২৭৪. **উপরের চিত্রের ১নং অংশটির অন্তর্গত বিভিন্ন উপাদান হলো —** (অনুধাবন)
i. Start Tag ii. Attribute
iii. Value
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii
ⓜ ii ও iii ⓝ i, ii ও iii **ঘ**

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ২৭৫ ও ২৭৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।
মোয়াজ্জেম সাহেব তার ক্লাসের ছাত্র-ছাত্রীদের রোল, নাম, বিভাগ এবং প্রাপ্ত নম্বর ওয়েবে প্রকাশ করার জন্য টেবিল কাঠামো ব্যবহার করেন।

২৭৫. **উক্ত টেবিল কাঠামোর সারি ধারণ করার জন্য মোয়াজ্জেম সাহেবকে কোন ট্যাগটি ব্যবহার করতে হবে?** (অনুধাবন)
ⓚ < Caption > ⓛ <TR>
ⓜ <TP> ⓝ <TH> **খ**

২৭৬. **উক্ত টেবিল কাঠামো গড়ে উঠে যে সমস্ত উপাদান নিয়ে তাহলো—** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. রো ii. কলাম
iii. সেল
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii
ⓜ ii ও iii ⓝ i, ii ও iii **ঘ**

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ২৭৭ ও ২৭৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।
পলাশ Happy wedding নামে একটি ওয়েবসাইট তৈরি করেছে। সে এটি ইন্টারনেটে পাবলিশ করতে চায় এবং এই পেইজটিকে বেশি প্রচারমুখী করতে চায়।

২৭৭. **পলাশকে ওয়েবসাইটটি পাবলিশ করতে হলে যা করতে হবে তা হলো—** (প্রয়োগ)
i. ডোমেইন নেম রেজিস্ট্রেশন করতে হবে
ii. ওয়েব পেইজ তৈরি করতে হবে
iii. হোস্টিং করতে হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii
ⓜ ii ও iii ⓝ i, ii ও iii **খ**

২৭৮. **পলাশের পেইজটিকে বেশি প্রচারমুখী করার জন্য কী করতে হবে?** (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ স্বতন্ত্র এক্সেল লাগবে
ⓛ সার্চ ইঞ্জিনে সাবমিশন করতে হবে
ⓜ ডি এন এস করতে হবে
ⓝ সাইটটি আপলোড করতে হবে **খ**

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

অধ্যায়-৫: প্রোগ্রামিং ভাষা

প্রশ্ন ▶ ১ ১২-৮-২০১৬ তারিখে আইসিটি শিক্ষক ক্লাসে বর্তমানে আমরা কম্পিউটারের সাহায্যে সাধারণ সমস্যা সমাধানের জন্য যে প্রজন্মের প্রোগ্রামিং ভাষা ব্যবহার করি তা কম্পিউটারকে বোঝানোর প্রোগ্রাম সম্পর্কে আলোচনা করছিলেন এবং বলেছিলেন আগামী ক্লাসে কতগুলো সিরিজের সংখ্যার যোগফল সি প্রোগ্রামিং ভাষার সাহায্যে বের করার প্রোগ্রাম শিখাবেন। তাই তিনি পরবর্তী ক্লাসে এসে ব্লাকবোর্ডে 221 + 223 + 225 + ... + N সিরিজ লিখে আলোচনা শুরু করলেন।

[ঢা. বো. ২০১৭]

ক. অ্যারে কী? ১

খ. চলক তৈরির ক্ষেত্রে কিছু বিধিবন্ধ নিয়ম কানুন রয়েছে– ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত সিরিজের যোগফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম সি ভাষার সাহায্যে তৈরি কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত তারিখে আইসিটি শিক্ষকের আলোচ্য প্রোগ্রামের মধ্যে কোনটিকে তুমি বেশি উপযোগী মনে কর– বিশ্লেষণপূর্বক তোমার মতামত দাও। ৪

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সি প্রোগ্রামে একই ধরনের ডেটা টাইপের কতগুলো ভেরিয়েবলের সেটকে অ্যারে বলা হয়।

খ প্রোগ্রামার প্রোগ্রাম রচনার শুরুতে প্রয়োজনীয় সংখ্যক চলক বা ভেরিয়েবল ঘোষণা করেন এবং প্রোগ্রামের পরবর্তী অংশে সেগুলো ব্যবহার করেন। সুতরাং তিনি তার ইচ্ছা অনুযায়ী চলক বা ভেরিয়েবলের নামকরণ করতে পারেন না, কারণ ভেরিয়েবল ঘোষণা এবং নামকরণের মধ্যে কিছু মৌলিক সীমাবদ্ধতা ও নিয়ম-কানুন রয়েছে। যেমন, অনেক সময় এক প্রোগ্রামারের রচিত প্রোগ্রাম অন্য প্রোগ্রামার কর্তৃক পরিবর্তন বা পরিবর্ধনের প্রয়োজন হতে পারে। সেক্ষেত্রে প্রোগ্রামে কোনো ভেরিয়েবল কোন কাজে ব্যবহৃত হয়েছে তা বুঝতে অসুবিধা হতে পারে। প্রোগ্রামে ডেটা নিয়ে কাজ করার সময় প্রতিটি ডেটার জন্য একটি ভেরিয়েবল ব্যবহার করতে হয়। আবার প্রতিটি ভেরিয়েবল নামের পূর্বে তার ডেটা টাইপ উল্লেখ করতে হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত 221+223+225+.......+N সিরিজটির যোগফল নির্ণয়ের সি প্রোগ্রাম নিচে দেওয়া হলো-

```
#include<stdio.h>
main()
{
int sum=0, i , n;
printf("Enter The value of N=");
scanf("%d", &n);
for(i=221; i<=n; i+=2)
sum=sum+i;
printf("result is=%d",sum);
getch();
}
```

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত তারিখে আইসিটি শিক্ষকের আলোচ্য প্রোগ্রাম হচ্ছে কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটার।

কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটার এর মধ্যে কম্পাইলার প্রোগ্রামটি বেশি উপযোগী বলে আমি মনে করি কারণ হলো -

১. কম্পাইলার সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে একবারে অনুবাদ করে কিন্তু ইন্টারপ্রেটার প্রোগ্রামটিকে এক লাইন করে পড়ে এবং অনুবাদ করে।

২. কম্পাইলার সবগুলো ভুল একসাথে প্রদর্শন করে কিন্তু ইন্টারপ্রেটার এক লাইন করে ভুল প্রদর্শন করে অনুবাদ বন্ধ করে দেয়।

৩. কম্পাইলারের প্রোগ্রাম নির্বাহে কম সময় লাগে কিন্তু ইন্টারপ্রেটারের প্রোগ্রাম কার্যকরী করতে কম্পাইলারের তুলনায় ৫ থেকে ২৫ গুণ বেশি সময় লাগে।

৪. একবার কম্পাইল অর্থাৎ রূপান্তর করার পর পুনরায় কম্পাইল করার প্রয়োজন হয় না কিন্তু ইন্টারপ্রেটার ব্যবহারে যতবার প্রোগ্রাম কার্যকরী করতে হয় ততবারই প্রোগ্রামের নির্দেশগুলো একটির পর একটি অনুবাদ করতে হয়।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে বুঝা যায় কম্পাইলার প্রোগ্রামটি বেশি উপযোগী।

প্রশ্ন ▶ ২ 10, 20, 30, ..., 100

[রা. বো. ২০১৭]

ক. প্রোগ্রাম কী? ১

খ. printf ("%d % x", & a & b); স্টেটমেন্টটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের ধারাটি তৈরির প্রোগ্রামের প্রবাহ চিত্র আঁক এবং বর্ণনা কর। ৩

ঘ. if-goto ব্যবহার করে উদ্দীপকের মত আউটপুট পাওয়ার জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম লেখ। ৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটারে কোনো সমস্যা সমাধানের জন্য ধারাবাহিকভাবে লিখিত কতকগুলো কমান্ড বা নির্দেশের সমষ্টিকে কম্পিউটার প্রোগ্রাম বলা হয়।

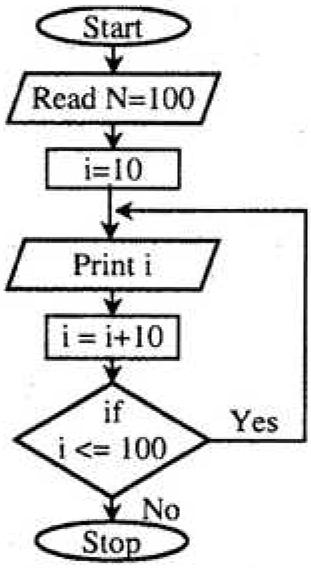
খ scanf ("%d %d", &a, &b); স্টেটমেন্টটির ব্যাখ্যা নিচে করা হলো-

scanf (); এ ফাংশনটি প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় কী-বোর্ড থেকে মান নিয়ে ভেরিয়েবলে রাখবে।

%d – একে ফরম্যাট স্পেসিফায়ার বলা হয়। ঘোষণাকৃত ভেরিয়েবল টাইপ অনুযায়ী স্টেটমেন্টে ফরম্যাট স্পেসিফায়ার ব্যবহার করতে হয়। এখানে %d ফরম্যাট স্পেসিফায়ারটি integer টাইপের ডেটা ইনপুট করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

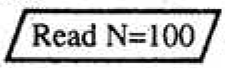
& - ইনভার্টেড কমার পর & চিহ্নের পাশে ভেরিয়েবল এর নামটি রাখা হয়েছে। এটি দিয়ে ইনপুট করা সংখ্যাটি উক্ত ভেরিয়েবল ঠিকানায় রাখা হয়েছে বুঝাচ্ছে। যে কয়টি সংখ্যা ইনপুট করা হবে সে কয়টি ফরমেট স্পেসিফায়ার লিখতে হবে। ইনভার্টেড কমার পর কমা দিয়ে ভেরিয়েবল ঠিকানা টাইপ করতে হবে।

গ উদ্দীপকের ধারাটি তৈরির প্রোগ্রামের প্রবাহ চিত্র নিচে অংকন করা হলো-

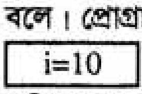




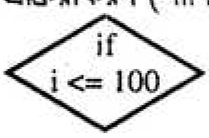
এটি একটি ডিম্বক (Oval) আকৃতির প্রতীক। প্রোগ্রাম শুরু বা শেষ করতে এই চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।



সামান্তরিক আকৃতির প্রতীককে গ্রহণ/নির্গমন প্রতীক বলে। প্রোগ্রামে ইনপুট ও আউটপুটের ক্ষেত্রে এ চিহ্ন ব্যবহৃত।



আয়তাকার আকৃতির প্রতীকই প্রক্রিয়াকরণ প্রতীক। প্রক্রিয়াকরণ (গাণিতিক) এর জন্য এ চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।



হীরক (Diamond) আকৃতির প্রতীককে সিদ্ধান্ত প্রতীক বলা হয়। সিদ্ধান্ত গ্রহণের জন্য এ চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।

ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির মতো আউটপুট পাওয়ার জন্য সি ভাষায় একটি প্রোগ্রাম লেখা হলো:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int i, x;
xx: printf("Enter value between 10 and 100=");
    scanf("%d", &x);
if(x<10)
{
    printf("the number under 10 is not allow");
    goto xx;
}
else if(x>100)
{
    printf("the number over 100 is not allow");
    goto xx;
}
else
{
    for(i=10; i<=x; i=i+10)
    printf("\t%d",i);
}
}
```

প্রশ্ন ▶ ৩ মায়ের বয়স পুত্রের বয়সের তিনগুণ। পিতার বয়স মায়ের বয়স অপেক্ষা 5 বছর বেশি। পুত্রের বয়স x বছর।

/রা. বো. ২০১৭/

ক. ডেটা এনক্রিপশন কী? ১

খ. ডাইনামিক ওয়েবপেজে ডেটাবেজ ব্যবহৃত হয় কেন? ২

গ. মায়ের ও পিতার বয়স নির্ণয় করার অ্যালগরিদম লেখ। ৩

ঘ. তাদের তিনজনের বয়স একত্রে কত তা নির্ণয়ের জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম লেখ। ৪

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা এনক্রিপশন হলো একটি প্রক্রিয়া, যেখানে প্লেইন টেক্সট (Plain text) ডেটাগুলোকে সাইফার টেক্সট ডেটাতে রূপান্তরিত করা হয়।

খ যে সকল ওয়েবপেজ আপডেট তথ্য প্রদর্শন করে অর্থাৎ পরিবর্তিত তথ্য প্রদর্শন করে সে সকল ওয়েবপেজকে ডাইনামিক ওয়েবপেজ বলে। যেমন- ক্রিকেট লাইভ স্কোর।

ডাইনামিক ওয়েবপেজে পরিবর্তনশীল তথ্য বা ইন্টারঅ্যাকটিভ ওয়েবপেজ থাকে এবং রানটাইমের সময় পেইজের ডিজাইন বা কনটেন্ট পরিবর্তন হতে পারে, ব্যবহারকারীর নিকট হতে ইনপুট নেওয়ার ব্যবস্থা থাকে। উক্ত ওয়েবপেজে ডেটাবেজ ব্যবহৃত হয় বলে ওয়েবপেজটি অনেক বেশি তথ্য বহুল হতে পারে। এ কারণে ডাইনামিক ওয়েবপেজে ডেটাবেজ ব্যবহার করা হয়। সাধারণত Php, Asp, Jsp ভাষা ব্যবহার করে ডাইনামিক ওয়েবপেজ তৈরি করা হয়।

গ পিতা ও মাতার বয়স নির্ণয় করার অ্যালগরিদম নিচে উল্লেখ করা হলো-

ধাপ-১: কাজ শুরু কর।
ধাপ-২: পুত্রের বয়স (x) গ্রহণ করি।
ধাপ-৩: পুত্রের বয়স (x) কে 3 দিয়ে গুণ করে মাতার বয়স নির্ণয় করি।
ধাপ-৪: মাতার বয়স (3x) এর সাথে 5 যোগ করে পিতার বয়স নির্ণয় করি।
ধাপ-৫: পিতা ও মাতার বয়স প্রদর্শন করি।
ধাপ-৬: শেষ করি।

ঘ তিনজনের বয়স একত্রে কত তা নির্ণয়ের জন্য সি ভাষার প্রোগ্রামটি হলো—

```
#include<stdio.h>
main()
{
int x,m,f;
printf("Enter the value of sons age(x)=");
scanf("%d", &x);
m = 3 * x;
f = m + 5;
printf("father age= %d \n Mother age = %d\n Son age is = %d\n", f,m,x);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৪

```
# include < Stdio.h >
main ( )
int a, b, c, s;
scanf ("%d, %d, %d", & a, & b, & c);
s = a + b + c;
printf ("%d", s);
}
```

/দি. বো. ২০১৭/

ক. HTML ট্যাগ কী? ১

খ. পরিবর্তনশীল তথ্যের ওয়েবসাইট ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির প্রবাহচিত্র অংকন কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের "প্রোগ্রামটি লুপ কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট দিয়ে সমাধান সম্ভব"– কোডিংসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এইচটিএমএল ট্যাগ হলো এইচটিএমএল ডকুমেন্টের সাথে এমবেডেড কোডিং নির্দেশাবলি। সাধারণত ওয়েব ব্রাউজার এইচটিএমএল ট্যাগ বা নির্দেশাবলি অনুবাদ করে দর্শক এর নিকট প্রদর্শন করে থাকে।

খ পরিবর্তনশীল তথ্যের ওয়েবসাইট হচ্ছে ডাইনামিক ওয়েবসাইট। যে সকল ওয়েবপেজ আপডেট তথ্য প্রদর্শন করে অর্থাৎ পরিবর্তিত তথ্য প্রদর্শন করে সে সকল ওয়েবপেজকে ডাইনামিক ওয়েবপেজ বলে। যেমন– ক্রিকেট লাইভ স্কোর। সাধারণত Php, Asp, Jsp ভাষা ব্যবহার করে ডাইনামিক ওয়েবপেজ তৈরি করা হয়।

ডাইনামিক ওয়েবসাইটের ২টি বৈশিষ্ট্য-

i. পরিবর্তনশীল তথ্য বা ইন্টারঅ্যাকটিভ ওয়েবপেজ থাকে।

ii. রানটাইমের সময় পেইজের ডিজাইন বা কনটেন্ট পরিবর্তন হতে পারে।

গ



ঘ উক্ত প্রোগ্রামটি লুপ কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট দিয়ে সমাধান সম্ভব। প্রোগ্রামের অংশ বিশেষ পুনরাবৃত্তি করাকে লুপিং বলে। এখানে, ধারাবাহিক ৩টি সংখ্যার যোগফল নির্ণয় করতে বলা হয়েছে। যা একটি for স্টেটমেন্ট দ্বারা সমাধান সম্ভব। উক্ত প্রোগ্রামটি হবে নিম্নরূপ:

```
#include <stdio.h>
int main()
{
int n, i, sum = 0;
printf("Enter a positive integer: ");
scanf("%d", &n);
for(i=1; i<= n; ++i)
{
   sum += i;
}
printf("Sum = %d",sum);
return 0;
}
```

প্রশ্ন ▶ ৫ জাকির সাহেবের তিন ছেলে ডিজিটাল মেলায় যাওয়ার জন্য বায়না ধরল এবং টাকা চাইল। জাকির সাহেব ১ম ছেলেকে X টাকা, ২য় ছেলেকে Y টাকা এবং ৩য় ছেলেকে Z টাকা দিলেন।

[দি. বো. ২০১৭]

ক. C ভাষায় কী-ওয়ার্ড কী? ১

খ. "লো-লেভেল ল্যাংগুয়েজের দুর্বলতাই হাই-লেভেল ল্যাংগুয়েজের উৎপত্তির কারণ"—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. জাকির সাহেবের ছেলেদের প্রাপ্ত টাকার গড় C ভাষায় নির্ণয় কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের সমস্যা সহজে বুঝার প্রক্রিয়ায় সপক্ষে তোমার মতামত দাও। ৪

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কীওয়ার্ড হলো C প্রোগ্রামে ব্যবহৃত কতগুলো সংরক্ষিত বিশেষ শব্দ। প্রত্যেকটি কীওয়ার্ডের একটি নির্দিষ্ট অর্থ আছে এবং প্রোগ্রামে একটি নির্দিষ্ট কার্যসম্পাদন করে।

খ যে ভাষায় শুধু ০ ও ১ বা বিভিন্ন ধরনের সাংকেতিক চিহ্ন বা নেমোনিক ব্যবহার করে প্রোগ্রাম লেখা হয় তাকে নিম্নস্তরের ভাষা বলা হয়। এই ভাষা সম্পূর্ণভাবে মেশিন নির্ভর, প্রোগ্রাম লিখা কঠিন ও সময় সাপেক্ষ এবং লো-লেভেল ভাষার প্রোগ্রামারকে অবশ্যই দক্ষ হতে হবে। কিন্তু হাই-লেভেল ভাষা মেশিন নির্ভর নয়, প্রোগ্রাম লেখা সহজ এবং কম সময় ব্যয় হয়, একজন উচ্চতর ভাষার প্রোগ্রামারকে পুরোপুরি দক্ষ না হলেও চলবে। এই সকল সুবিধা লো লেভেল ভাষায় না থাকার কারণে হাই-লেভেল ভাষার উদ্ভব হয়েছে।

গ উদ্দীপকের জাকির সাহেব তার প্রথম ছেলেকে x টাকা, ২য় ছেলেকে Y টাকা এবং ৩য় ছেলেকে Z টাকা দিলেন। জাকির সাহেবের ছেলেদের প্রাপ্ত টাকার গড় C ভাষায় নিচে দেওয়া হলো-

```
#include <stdio.h>
int main()
{
  int x, y, z, s;
  float avg;
  printf("Enter amount of money for Three Sons= ");
  scanf("%d %d %d",&x,&y,&z);
  s = x + y + z;
  avg= (float) s/3;
  printf("Average Amount OF Three Sons is = %f",avg);
}
```

ঘ উদ্দীপকের সমস্যা সহজে বুঝার প্রক্রিয়া হচ্ছে ধাপে ধাপে সমস্যার সমাধান করা যা অ্যালগরিদম হিসেবে পরিচিত।

কম্পিউটারের সাহায্যে কোনো সমস্যা সমাধানের জন্য সমস্যাটিকে ছোট ছোট ধাপে বিভক্ত করে যুক্তিসম্মতভাবে পর্যায়ক্রমে লিপিবদ্ধ করাকে অ্যালগরিদম বলে। উক্ত অ্যালগরিদমের মাধ্যমে সমস্যাটিকে সহজে বুঝা সম্ভব কারণ অ্যালগরিদমের মাধ্যমে সহজে প্রোগ্রামের উদ্দেশ্য বোঝা যায়, সহজে প্রোগ্রামের ভুল নির্ণয় করা যায়, প্রোগ্রামের প্রবাহের দিক বুঝা যায়, জটিল প্রোগ্রাম সহজে রচনা করতে সহায়তা করে এবং প্রোগ্রাম পরিবর্তন ও পরিবর্ধনে সহায়তা করে।

এছাড়া অ্যালগরিদমকে চিত্র আকারে উপস্থাপন করলে সমস্যাটি আরো ভালোভাবে বুঝা যায়। প্রোগ্রাম বা কোনো উপাত্ত প্রক্রিয়াকরণের পদ্ধতিকে সহজে চিত্রের সাহায্যে তুলে ধরার জন্য সাংকেতিক চিহ্ন, বর্ণনা ভিত্তিক এবং পর্যায়ক্রমিক রূপরেখাকে ফ্লোচার্ট বা প্রবাহ চিত্র বলা হয়। ফ্লোচার্ট হচ্ছে অ্যালগরিদমের চিত্ররূপ। ফ্লোচার্টের মাধ্যমে সহজে প্রোগ্রামের উদ্দেশ্য বুঝা যায়, প্রোগ্রামের ভুল নির্ণয়ে সাহায্যে করে, প্রোগ্রামের পদ্ধতির পরিবর্তন ও ভুল সংশোধনে সাহায্যে করে এবং প্রোগ্রাম প্রক্রিয়াকরণের উদ্দেশ্য বুঝতে সহায়তা করে।

প্রশ্ন ▶ ৬ $2^2 + 4^2 + 6^2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + 80^2$

[কু. বো. ২০১৭]

ক. অনুবাদক প্রোগ্রাম কী? ১

খ. 'চলকের নামকরণের সময় কিছু নিয়ম মেনে চলতে হয়।'—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত সিরিজটির ফ্লোচার্ট আঁক। ৩

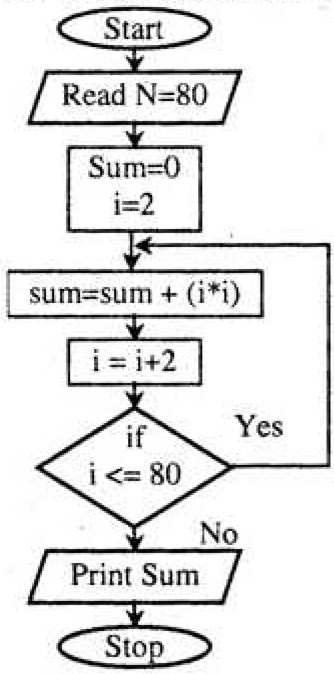
ঘ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত সিরিজটির For ও do-while লুপের মাধ্যমে সি ভাষায় প্রোগ্রাম দুটির মধ্যে তুলনা কর। ৪

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রোগ্রাম কম্পিউটারের উৎস প্রোগ্রামকে যন্ত্রভাষায় অনুবাদ করে বস্তু প্রোগ্রামে পরিণত করে সে প্রোগ্রামকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বলে। যেমন - কম্পাইলার।

খ প্রোগ্রামার প্রোগ্রাম রচনার শুরুতে প্রয়োজনীয় সংখ্যক চলক বা ভেরিয়েবল ঘোষণা করেন এবং প্রোগ্রামের পরবর্তী অংশে সেগুলো ব্যবহার করেন। সুতরাং তিনি তার ইচ্ছা অনুযায়ী চলক বা ভেরিয়েবলের নামকরণ করতে পারেন না, কারণ ভেরিয়েবল ঘোষণা এবং নামকরণের মধ্যে কিছু মৌলিক সীমাবদ্ধতা ও নিয়ম-কানুন রয়েছে। যেমন, অনেক সময় এক প্রোগ্রামারের রচিত প্রোগ্রাম অন্য প্রোগ্রামার কর্তৃক পরিবর্তন বা পরিবর্ধনের প্রয়োজন হতে পারে। সেক্ষেত্রে প্রোগ্রামে কোনো ভেরিয়েবল কোন কাজে ব্যবহৃত হয়েছে তা বুঝতে অসুবিধা হতে পারে। প্রোগ্রামে ডেটা নিয়ে কাজ করার সময় প্রতিটি ডেটার জন্য একটি ভেরিয়েবল ব্যবহার করতে হয়। আবার প্রতিটি ভেরিয়েবল নামের পূর্বে তার ডেটা টাইপ উল্লেখ করতে হয়।

গ উদ্দীপকে প্রোগ্রাম কোডটির প্রবাহচিত্র নিচে অংকন করা হলো-



ঘ উদ্দীপকে ব্যবহৃত সিরিজটির for ও do while লুপের মাধ্যমে সি ভাষায় প্রোগ্রাম দুটি নিচে আলোচনা করা হলো-

For loop

```
#include<stdio.h>
main()
{
int i, n=80, sum=0;
for(i=2;i<=80; i=i+2)
sum=sum+(i*i);
printf("%d",sum);
}
```

Do while loop

```
#include<stdio.h>
main()
{
int i, n=80, sum=0;
i=2;
do{
sum=sum+(i*i);
i=i+2;
} while(i<=n);
printf("%d",sum);
}
```

উদ্দীপকে প্রোগ্রাম দুইটির মধ্যে তুলনামূলক পার্থক্য হচ্ছে-

For loop	Do While loop
১. for loop এ i এর প্রাথমিক মান লুপ শুরুর পর নির্ধারণ করা হয়েছে।	১. কিন্তু while loop এ i এর প্রাথমিক মান লুপ শুরুর পূর্বে নির্ধারণ করা হয়েছে।
২. for loop এ দেওয়া শর্ত লুপের শুরুতে পরীক্ষা করা হয়।	২. for loop এ দেওয়া শর্ত লুপের শেষে পরীক্ষা করা হয়।
৩. লুপের শুরুতে দেওয়া শর্ত সঠিক হলে for loop এর ভেতরে থাকা স্টেটমেন্টগুলো নির্বাহ হয়।	৩. যেহেতু do while loop এর শর্ত শেষে থাকে তাই do while loop এর ভিতর থাকা স্টেটমেন্ট সমূহ কমপক্ষে একবার নির্বাহ হয়।

প্রশ্ন ▶ ৭ রহিম ও করিম প্রোগ্রামার। দু'জনের প্রোগ্রাম তৈরির পদ্ধতি দুধরনের। রহিমের প্রোগ্রাম ভুল সংশোধন করে সম্পূর্ণ প্রোগ্রাম পড়ার পর আর করিমের প্রোগ্রাম ভুল সংশোধন করে প্রতিটি লাইন পৃথক পৃথকভাবে। অপরদিকে কাব্য প্রোগ্রাম লেখার জন্য ইংরেজি শব্দ ব্যবহার করে। *[কু. বো. ২০১৭]*

ক. প্রোগ্রামের ভাষা কী? ১

খ. 'শব্দ ছাড়াই শুধুমাত্র সংখ্যার মাধ্যমে ভাষা প্রকাশ সম্ভব'—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে কাব্যের প্রোগ্রাম লেখার ভাষা কোন ধরনের? ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে রহিম ও করিমের প্রোগ্রাম নির্বাহের ক্ষেত্রে কোনটি দ্রুতগতিসম্পন্ন? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার সিস্টেমে প্রোগ্রাম তৈরির জন্য ব্যবহৃত শব্দ, বর্ণ, অঙ্ক, সংকেত এবং এগুলো বিন্যাসের নিয়ম গুলোকে একত্রে প্রোগ্রামের ভাষা বলে।

খ শব্দ ছাড়াই শুধুমাত্র সংখ্যার মাধ্যমে ভাষা প্রকাশ করার জন্য মেশিন ভাষা ব্যবহার করা হয়।

মেশিন ভাষায় শুধু ০ ও ১ ব্যবহার করে প্রোগ্রাম লেখা হয়। অর্থাৎ মেশিন ভাষা হচ্ছে কম্পিউটারের সরাসরি বোধগম্য ভাষা। কম্পিউটার একমাত্র মেশিন ভাষাই বুঝতে পারে, ফলে কম্পিউটার তার যাবতীয় কাজ মেশিন ভাষার মাধ্যমে করে থাকে। মেশিন ভাষা হচ্ছে কম্পিউটারের মৌলিক ভাষা।

গ উদ্দীপকে কাব্যের প্রোগ্রাম লেখার ভাষা হচ্ছে উচ্চতর ভাষা।

অ্যাসেম্বলি ভাষার পরবর্তী প্রজন্মের প্রোগ্রাম ভাষা হচ্ছে উচ্চতর বা হাইলেভেল ভাষা। মেশিন ভাষা ও অ্যাসেম্বলি ভাষার সীমাবদ্ধতা দূর করার জন্য উচ্চতর ভাষার উদ্ভব। বিভিন্ন ধরনের উচ্চস্তরের ভাষা হলো- সি++, জাভা, বেসিক, পাইথন ইত্যাদি।

উচ্চতর ভাষা ইংরেজি ভাষার সদৃশ। উচ্চতর ভাষায় প্রোগ্রাম লেখার জন্য কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ সংগঠন সম্পর্কে ধারণার প্রয়োজন নেই।

উচ্চস্তরের ভাষার সুবিধা:

i. হাইলেভেল ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম যেকোনো কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায়।
ii. মানুষের পক্ষে লো লেভেলের চেয়ে হাইলেভেল ভাষা শেখা সহজ।
iii. হাইলেভেল ভাষায় তাড়াতাড়ি প্রোগ্রাম লেখা যায়।
iv. লো লেভেল ভাষার চার বা পাঁচটি নির্দেশের জায়গায় হাইলেভেল ভাষার মাত্র একটি বাক্য লিখলেই চলে।
v. প্রোগ্রাম লেখার জন্য কম্পিউটার সম্পর্কে ধারণার প্রয়োজন নেই।
vi. হাইলেভেল ভাষায় লেখা প্রোগ্রামের ভুল সংশোধন করা তুলনামূলক সহজ।
vii. অসংখ্য লাইব্রেরি ফাংশন হাইলেভেল প্রোগ্রামে বিদ্যমান থাকে।

ঘ উদ্দীপকে রহিম ও করিমের ব্যবহৃত সফটওয়্যার হচ্ছে কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটার।

কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের মধ্যে কম্পাইলার প্রোগ্রাম নির্বাহের ক্ষেত্রে দ্রুতগতি সম্পন্ন। নিচে বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দেওয়া হলো-

কম্পাইলার	ইন্টারপ্রেটার
১. সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে একবারে অনুবাদ করে।	১. প্রোগ্রামটিকে এক লাইন করে পড়ে এবং অনুবাদ করে।
২. সবগুলো ভুল একসাথে প্রদর্শন করে।	২. এক লাইন করে ভুল প্রদর্শন করে অনুবাদ বন্ধ করে দেয়।
৩. ডিবাগিং এবং টেস্টিং এর ক্ষেত্রে ধীর গতিসম্পন্ন।	৩. ডিবাগিং এবং টেস্টিং এর ক্ষেত্রে দ্রুত গতিসম্পন্ন।
৪. প্রোগ্রাম নির্বাহে কম সময় লাগে।	৪. প্রোগ্রাম নির্বাহে বেশি সময় লাগে।
৫. অনুবাদকৃত প্রোগ্রামটি পূর্ণাঙ্গ মেশিন প্রোগ্রামে রূপান্তরিত করে।	৫. অনুবাদকৃত প্রোগ্রামটি পূর্ণাঙ্গ মেশিন প্রোগ্রামে রূপান্তরিত হয় না।
৬. একবার কম্পাইল অর্থাৎ রূপান্তর করার পর পুনরায় কম্পাইল করার প্রয়োজন হয় না।	৬. প্রতিবার কাজের পূর্বে পুনঃরূপান্তরের প্রয়োজন হয়।
৭. প্রধান মেমরিতে জায়গা বেশি লাগে।	৭. প্রধান মেমরিতে জায়গা কম লাগে।
৮. বড় ধরনের কম্পিউটারে বেশি ব্যবহৃত হয়।	৮. অপেক্ষাকৃত ছোট কম্পিউটারে বেশি ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ▶ ৮ বাংলাদেশ ও নিউজিল্যান্ড ক্রিকেট খেলায় টসে জিতে বাংলাদেশ প্রথমে ব্যাট করে। বাংলাদেশের ব্যাটিং-এর পর দেখা গেল সাবেরের রান সংখ্যা a, মনিরের রান সংখ্যা b এবং মিজানের রান c। সকলেই আশা করে বাংলাদেশ জিতবে। /চ. বো. ২০১৭/

ক. কম্পাইলার কী? ১

খ. integer এর পরিবর্তে কখন long integer ব্যবহার করতে হয়—বুঝিয়ে লিখ। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে সাবের, মনির ও মিজান এই তিন জনের গড় রান বের করার ফ্লোচার্টটি লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ৩ জন খেলোয়াড়ের মধ্যে সব থেকে বেশি রান কে করেছিল, তার সি-প্রোগ্রামটি লিখ। ৪

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পাইলার হলো একটি অনুবাদক প্রোগ্রাম যা উচ্চস্তরের ভাষার উৎস প্রোগ্রামকে বস্তু প্রোগ্রামে অনুবাদ করে।

খ মেমোরি পরিসর বৃদ্ধি করার জন্য int এর পরিবর্তে long int ব্যবহার করা হয়।

প্রতিটি int টাইপ ভেরিয়েবল এর জন্য কম্পাইলার ২ বাইট জায়গা সংরক্ষণ করে। কিন্তু প্রোগ্রামে অনেক সময় আরো বেশি মেমোরির প্রয়োজন হয়। তখন int এর পরিবর্তে long int ব্যবহার করা হয়, কারণ long int এর জন্য কম্পাইলার ৪ বাইট বা ৩২ বিট জায়গা সংরক্ষণ করে।

গ উদ্দীপকের আলোকে সাবেরের রান a, মনিরের রান b এবং মিজানের রান c। নিচে এই তিন জনের রানের গড় নির্ণয় করার ফ্লোচার্ট নিচে দেওয়া হলো-



ঘ উদ্দীপকের ৩ জন খেলোয়াড়ের মধ্যে সব থেকে বেশি রান কে করেছিল, তার সি প্রোগ্রামটি নিচে দেওয়া হলো-

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,b,c;
printf("Enter value of a,b,c=");
scanf("%d %d %d", &a,&b,&c);
if((a>=b) && (a>=c))
printf("Bigest Value is= %d",a);
else if(b>c)
printf("Bigest Value is= %d",b);
else
printf("Bigest Value is= %d",c);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৯

```
# include < stido.h>
# include < conio.h>
{
int i;s = 0;
for (i = l; i < = 100; i++)
s = s + i;
printf ("Total is % d", s);
getch ( );
}
```

/সি. বো. ২০১৭/

ক. কম্পাইলার কী? ১

খ. সি একটি কেস সেনসেটিভ ভাষা— বুঝিয়ে লেখ। ২

গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত প্রোগ্রামটির একটি প্রবাহচিত্র অংকন কর। ৩

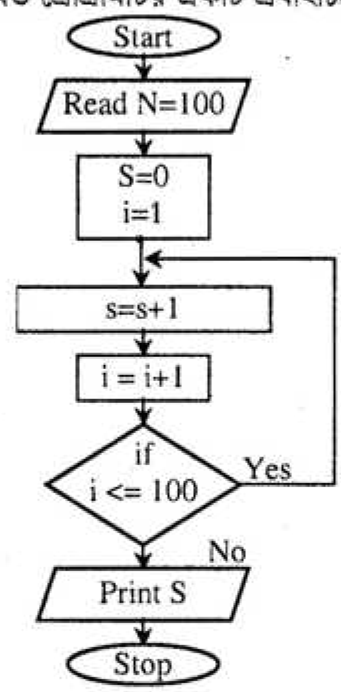
ঘ. উদ্দীপকের কোডে ব্যবহৃত লুপের পরিবর্তে do লুপ ব্যবহার করে একই ফলাফল পাওয়া সম্ভব কিনা বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পাইলার হলো একটি অনুবাদক প্রোগ্রাম যা উচ্চস্তরের ভাষার উৎস প্রোগ্রামকে বস্তু প্রোগ্রামে অনুবাদ করে।

খ C ভাষায় সব অক্ষর small letter এ হতে হবে। কারণ C তে small এবং capital letter এর মধ্যে পার্থক্য আছে। যেমন- main কে Main বা MAIN কিংবা mAin লিখলে কম্পাইলার error দেখাবে। এজন্য C কে বলা হয় case sensitive language.

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রোগ্রামটির একটি প্রবাহচিত্র নিচে দেওয়া হলো-



ঘ উদ্দীপকের কোডে ব্যবহৃত লুপের পরিবর্তে লুপ ব্যবহার করে একই ফলাফল পাওয়া সম্ভব। যা নিচে দেওয়া হলো -

```
#include<stdio.h>
main()
{
int s=0,i;
i=1;
do
{
s = s + i;
i++;
} while(i<=100);

printf("Total is= %d",s);

}
```

প্রশ্ন ▶ ১০ $3^2 + 7^2 + 11^2 + ... + n^2$.

/য. বো. ২০১৭/

ক. চলক কী? ১

খ. অ্যাসেম্বলি ভাষা মেশিন ভাষার চেয়ে উন্নত কেন? ২

গ. উদ্দীপকের ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের অ্যালগরিদম লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ধারাটির 30টি পদের যোগফল নির্ণয়ের জন্য c ভাষায় for loop ব্যবহার করে প্রোগ্রাম রচনা কর। ৪

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক চলক বা ভেরিয়েবল হলো প্রোগ্রামার কর্তৃক দেয়া কিছু বিট বা বাইট সংরক্ষণের জন্য মেমোরি পরিসরের একটি নাম, যে নামের অধীনে ডেটা রাখা হয়।

খ অ্যাসেম্বলি ভাষা মেশিন ভাষার চেয়ে উন্নত। নিচে আলোচনা করা হলো-

মেশিন ভাষার পরবর্তী প্রোগ্রাম ভাষা হচ্ছে অ্যাসেম্বলি ভাষা। অ্যাসেম্বলি ভাষায় সাংকেতিক বা নেমোনিক ব্যবহার করে নির্দেশ দেওয়া হয়। অ্যাসেম্বলি ভাষায় রচিত প্রোগ্রাম মেশিন ভাষার চেয়ে দক্ষ ও সংক্ষিপ্ত হয়, মেশিন ভাষার মতো মেমোরি অ্যাড্রেসের প্রয়োজন হয় না এবং প্রোগ্রাম রচনায় মেশিন ভাষার চেয়ে ভুলের পরিমাণ কম হয়। তাই অ্যাসেম্বলি ভাষা মেশিন ভাষার চেয়ে উন্নত।

গ উদ্দীপকের ধারাটির যেগাফল নির্ণয় করার অ্যালগরিদম নিচে লেখা হলো-

ধাপ-১: কাজ শুরু কর।

ধাপ-২: N এর মান গ্রহণ করি।

ধাপ-৩: যোগফল (SUM) ও কাউন্টার ভেরিয়েবলের (i) প্রারম্ভিক মান যথাক্রমে 0 ও 3 হিসেবে গ্রহণ করি।

ধাপ-৪: sum = sum + (i*i) ব্যবহার করে যোগফল সম্পন্ন করি।

ধাপ-৫: কাউন্টার ভেরিয়েবলের(i) মান 4 বৃদ্ধি করি

ধাপ-৬: কাউন্টারের মান N এর ছোট অথবা সমান থাকা পর্যন্ত ৫ ও ৬ নং প্রক্রিয়া অব্যাহত রাখি।

ধাপ-৭: যোগফল (SUM) প্রদর্শন করি।

ধাপ-৮: শেষ করি।

ঘ উদ্দীপকের ধারাটির 30 টি পদের যোগফল নির্ণয় করার জন্য C ভাষায় for loop ব্যবহার করে প্রোগ্রাম নিচে দেওয়া হলো-

```
#include<stdio.h>
main()
{
int i,sum=0;
for(i=3;i<=30; i=i+4)
sum = sum + (i*i);
printf("Result is= %d",sum);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১১ ধাপ-১ : প্রোগ্রাম শুরু।

ধাপ-২ : তিনটি সংখ্যা a, b, c এর মান গ্রহন কর।

ধাপ-৩ : a কি b ও c এর চেয়ে বড়?

ক. হ্যাঁ

ফলাফল ছাপাও : a বড়

এবং ৬নং ধাপে যাও

খ. না

ধাপ-৪ : b কি c এর চেয়ে বড়?

ক. হ্যাঁ

ফলাফল ছাপাও : b বড়

এবং ৬নং ধাপে যাও

খ. না

ধাপ-৫ : ফলাফল ছাপাও : c বড়

ধাপ-৬ : প্রোগ্রাম শেষ কর।

/য. বো. ২০১৭/

ক. কম্পাইলার কী? ১

খ. C প্রোগ্রামে main ( ) ফাংশনের গুরুত্ব লিখ। ২

গ. উদ্দীপকের সমস্যাটির প্রবাহ চিত্র অংকন কর। ৩

ঘ. তিনটি সংখ্যার গড় নির্ণয়ের জন্য উদ্দীপকের কোনো পরিবর্তন আবশ্যক কী? বিশ্লেষণ কর। ৪

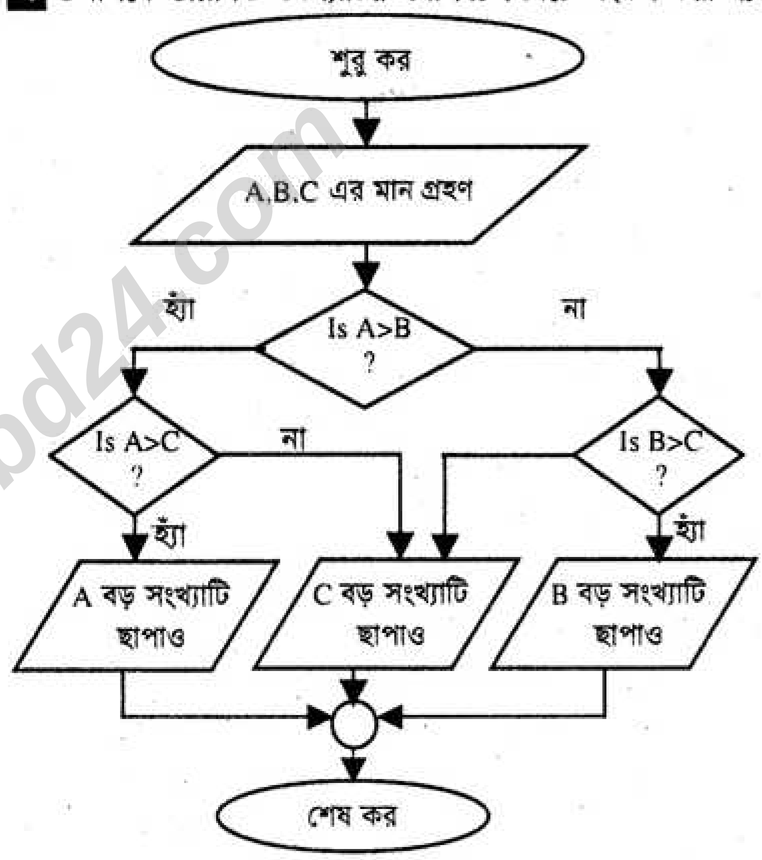
১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পাইলার হলো একটি অনুবাদক প্রোগ্রাম যা উচ্চস্তরের ভাষার উৎস প্রোগ্রামকে বস্তু প্রোগ্রামে অনুবাদ করে।

খ main() { } ফাংশন হলো C এর মূল গঠন এবং একে C এর main function বলে।

আসলে C এর একেকটা প্রোগ্রাম হলো এক বা একাধিক ফাংশনের সমষ্টি। তবে যত ফাংশনই থাক main নামের ফাংশনটা অবশ্যই থাকতে হবে এবং অন্য ফাংশনগুলোকে এই main ফাংশনের '{ }' এর মধ্যে থেকে call করতে হবে। main ফাংশন ছাড়া C তে প্রোগ্রাম লেখা সম্ভব নয়। উল্লেখ্য যে, এখানে সব অক্ষর small letter-এ হতে হবে। কারণ C-তে small এবং capital letter এর মধ্যে পার্থক্য আছে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত সমস্যাটির প্রবাহ চিত্র নিচে অংকন করা হলো-



ঘ তিনটি সংখ্যার গড় নির্ণয় করার জন্য উদ্দীপকের পরিবর্তন প্রয়োজন। যা নিচে দেওয়া হলো-

ধাপ-১: কাজ শুরু করি।

ধাপ-২: সংখ্যা ৩টি পড়ি।

ধাপ-৩: সংখ্যা ৩ টির যোগফল বের করি।

ধাপ-৪: যোগফল কে ৩ দ্বারা ভাগ করে গড় নির্ণয় করি

ধাপ-৫: গড় প্রদর্শন করি।

ধাপ-৬: কাজ বন্ধ করি।

প্রশ্ন ▶ ১২ নাফিছা ম্যাডাম ICT ক্লাসে প্রোগ্রামের ভাষা নিয়ে আলোচনা করছিলেন। তিনি বললেন অনেক আগে 0 ও 1 ব্যবহার করে প্রোগ্রাম লেখা হতো। বর্তমানে C প্রোগ্রামিং ভাষাটি খুবই জনপ্রিয়। তিনি C ভাষার উপর বিশদ ক্লাস নিয়ে ছাত্র-ছাত্রীদের 6 এবং 12 সংখ্যা দুটির ল.সা.গু. নির্ণয়ের জন্য C ভাষায় একটি প্রোগ্রাম লিখতে বললেন।

/য. বো. ২০১৭/

ক. 4GL কী? ১

খ. C প্রোগ্রামিং ভাষার ফাংশনের হেডার ফাইল বলতে কী বুঝায়? ২

গ. উদ্দীপকের উল্লিখিত প্রথম ভাষাটি সম্পর্কে বিস্তারিত লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের বর্ণিত প্রোগ্রামটির C ভাষায় কোড লিখ। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক 4GL মানে 4th Generation Language বা চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা। এই প্রজন্মের ভাষা বিভিন্ন ধরনের ভাষার সমন্বয়ে গঠিত যা এখনও পূর্ণাঙ্গ রূপ ধারণে সক্ষম হয়নি।

খ সি প্রোগ্রামে Source code ফাইলে যে সকল ফাংশন ব্যবহার করা হয় তা যে ফাইলে থাকে তাকে header ফাইল বলে।এই ফাইলের এক্সটেনশন হলো ".h"। যেমন- stdio.h।

যেমন– #include <stdio.h> - প্রোগ্রামের ভিতরে printf() ও scanf() এ দুইটি লাইব্রেরি ফাংশন ব্যবহার করা হয়েছে। এই ফাংশন দুইটি stdio.h নামক হেডার ফাইলে রয়েছে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম ভাষাটি হচ্ছে মেশিন ভাষা। নিচে মেশিন ভাষা সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করা হলো-

যে ভাষায় শুধু ০ ও ১ ব্যবহার করে প্রোগ্রাম লেখা হয় তাকে মেশিন ভাষা বলে। অর্থাৎ কম্পিউটারের সরাসরি বোধগম্য ভাষাকে মেশিন ভাষা বলে। মেশিন ভাষায় ০ ও ১ এই দুই বাইনারি অঙ্ক ব্যবহার করে সবকিছু লেখা হয়। কম্পিউটার একমাত্র মেশিন ভাষাই বুঝতে পারে। মেশিন ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামও বলে।

মেশিন ভাষার সুবিধা সমূহ-

১. মেশিন ভাষা ব্যবহারে কম্পিউটারের বর্তনীর ভুল-ত্রুটি সংশোধন করা যায়।
২. মেশিন ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম নির্বাহের জন্য কোন অনুবাদক প্রোগ্রামের প্রয়োজন হয় না।
৩. মেশিন ভাষার মাধ্যমে কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ সংগঠন সম্পর্কে ধারণা অর্জন করা যায়।
৪. প্রোগ্রাম দ্রুত কার্যকরী হয়।
৫. প্রোগ্রামে অল্প মেমোরির প্রয়োজন হয়।

মেশিন ভাষার অসুবিধা সমূহ -

১. মেশিন ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা অত্যন্ত কষ্ট সাধ্য এবং সময় সাপেক্ষ।
২. প্রোগ্রাম রচনায় ভুল হবার সম্ভাবনা বেশি।
৩. এক কম্পিউটারে লেখা প্রোগ্রাম অন্য কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায় না।
৪. প্রোগ্রাম রচনার জন্য কম্পিউটারের সংগঠন সম্বন্ধে ধারণা থাকা অপরিহার্য।

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রোগ্রাম হচ্ছে G.C.D, নিচে G.C.D এর C সি ভাষায় কোড দেওয়া হলো-

```
#include <stdio.h>
int main()
{
  int n1, n2, i, gcd;
  printf("Enter two integers: ");
  scanf("%d %d", &n1, &n2);
  for(i=1; i <= n1 && i <= n2; ++i)
  {
    if(n1%i==0 && n2%i==0)
    gcd = i;
  }
  printf("G.C.D of %d and %d is %d", n1, n2, gcd);
  return 0;
}
```

প্রশ্ন ▶ ১৩

```
    # include < stdio. h>
    main ( )
    {
    int SUM, N;
    printf ("Enter the last number");
    scanf("%d", &N);
    SUM = 0;
    for (i = 1; i ≤ N; i = i + 3)
    {
    SUM = SUM + i;
    }
printf ("Result: % d", SUM);
}
```

[ব. বো. ২০১৭]

ক. সুডোকোড কী? ১
খ. অনুবাদক প্রোগ্রাম হিসেবে কম্পাইলার বেশি উপযোগী–ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উপরের উদ্দীপকটির ফ্লোচার্ট অংকন কর। ৩
ঘ. উপরের উপদ্দীপকটি do .... while লুপের সাহায্যে করতে হলে কোডের কী পরিবর্তন করতে হবে– বিশ্লেষণ কর। ৪

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

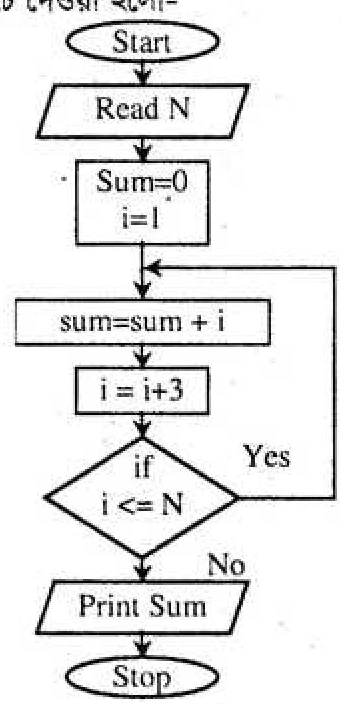
ক প্রোগ্রামের ধরণ ও কার্যাবলি তুলে ধরার জন্য কিছু সংখ্যক নির্দেশ বা স্টেটমেন্টের সমাহারকে সুডোকোড বলে।

খ অনুবাদক প্রোগ্রাম হিসেবে কম্পাইলার প্রোগ্রামটি বেশি উপযোগী যা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো -

১. কম্পাইলার সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে একবারে অনুবাদ করে কিন্তু ইন্টারপ্রেটার প্রোগ্রামটিকে এক লাইন করে পড়ে এবং অনুবাদ করে।
২. কম্পাইলার সবগুলো ভুল একসাথে প্রদর্শন করে কিন্তু ইন্টারপ্রেটার এক লাইন করে ভুল প্রদর্শন করে অনুবাদ বন্ধ করে দেয়।
৩. কম্পাইলারের প্রোগ্রাম নির্বাহে অন্যান্য অনুবাদক প্রোগ্রামের চেয়ে কম সময় লাগে।
৪. একবার কম্পাইল অর্থাৎ রূপান্তর করার পর পুনরায় কম্পাইল করার প্রয়োজন হয় না।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে বুঝা যায় কম্পাইলার প্রোগ্রামটি বেশি উপযোগী।

গ উদ্দীপকের সিরিজটি হচ্ছে 1+4+7+.......+N সিরিজটির যোগফল নির্ণয়ের ফ্লোচার্ট নিচে দেওয়া হলো-



ঘ উদ্দীপকটিতে do..while লুপের সাহায্যে করতে হলে কোডের যে পরিবর্তন করতে হবে তা নিচে দেওয়া হলো-

```
#include<stdio.h>
main()
{
int n,i, sum=0;
printf("Enter the Last number=");
scanf("%d", &n);
i=1;
do
{
sum = sum+i;
i=i+3;
}
while (i<=n);
printf("Result=%d",sum);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১৪ 35°C তাপমাত্রাকে $\frac{C}{5} = \frac{K-273}{5}$ সূত্র ব্যবহার করে সেলসিয়াস স্কেল থেকে কেলভিন স্কেলে নির্ণয় করার জন্য C ভাষায় একটি প্রোগ্রাম লেখা হলো। কিন্তু প্রোগ্রামটি Run করার পর Error দেখাচ্ছে।

```
# include < stdio.h >
main ( )
{float c, k ;
printf ("Enter temperature in Celcius");
scanf ("% k," & c)
      K = C + 273
Printf ("The temparature in Kelvin is: %2k,"K);
    }
```

[মাদরাসা বোর্ড ২০১৭]

ক. পঞ্চম প্রজন্ম (Fifth Generation) ভাষা কোনটি? ১

খ. "অ্যারে ও চলক এক নয়"— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির জন্য অ্যালগরিদমটি লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটি সঠিকভাবে Run করতে হলে যে প্রোগ্রামটির প্রয়োজন হবে তা লিখ। ৪

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানুষের স্বাভাবিক ভাষা বা ন্যাচারাল ল্যাঙ্গুয়েজকে পঞ্চম প্রজন্মের ভাষা বলা হয়। এ ধরনের ভাষাকে যে মিশনের ভাষায় রূপান্তরের জন্য ইনটেলিজেন্ট কম্পাইলার দরকার হয়।

খ অ্যারে ও চলক এক নয়। কেননা, একই ডেটা টাইপের কতগুলো ভেরিয়েবলের সেটকে বলা হয় অ্যারে। অপরদিকে ভেরিয়েবল হলো মেমো রিলোকেশনের নাম বা ঠিকানা।

গ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির জন্য অ্যালগরিদম লেখা হলো—

অ্যালগরিদম :

ধাপ-১ : প্রোগ্রাম শুরু করি।

ধাপ-২ : ইনপুট মান হিসেবে C = 35° মান গ্রহণ করি।

ধাপ-৩ : K = (C + 273) ব্যবহার করে K এর মান নির্ণয় করি।

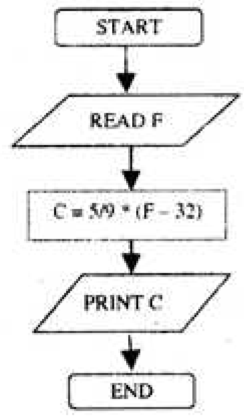
ধাপ-৪ : K এর মান ছাপাই।

ধাপ-৫ : প্রোগ্রাম শেষ করি।

ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটিতে ব্যাকরণগত ভুল (Syntex Error) রয়েছে। যেমন- ইনপুট ফাংশন Scanf ফাংশন নামের স্থলে Scan f হয়েছে। ফরম্যাট স্পেসিফায়ার %f না হয়ে %k ও প্রোগ্রাম স্টেমেন্টের পর Q সেমিকোলন (;) ব্যবহৃত হয় নি। নিম্নে সঠিকভাবে Run করার প্রোগ্রামটি লেখা হলো—

```
#include<stdio.h>
main()
{
      float c,k;
      printf("Enter tempresure in Celcius:");
      scanf("%f",&c);
      k=c+273;
      printf("The Tempresure in Kelvin is:%2f",k);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১৫



[দি. বো. ২০১৬]

ক. কম্পাইলার কী? ১

খ. অ্যালগরিদম কোডিং-এর পূর্বশর্ত— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের সমস্যাটির "সি" ভাষায় একটি প্রোগ্রাম লেখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ধারণা প্রোগ্রাম তৈরি ধাপের সাথে কীভাবে সম্পর্কিত? বিশ্লেষণ কর। ৪

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পাইলার হল একটি অনুবাদক প্রোগ্রাম যা উচ্চস্তরের ভাষার উৎস প্রোগ্রামকে বস্তু প্রোগ্রামে অনুবাদ করে।

খ অ্যালগরিদম হচ্ছে একটি নির্দিষ্ট সমস্যা সমাধান করার জন্য একটি বিশেষ পন্থা যা কোডিং এর পূর্বশর্ত। কারণ কোডিং করার সময় উক্ত প্রোগ্রামের সকল ধাপ সম্পর্কে পরিস্কার ধারণা থাকা প্রয়োজন তাছাড়া কোডিং করা সম্ভব নয়।
অর্থাৎ অ্যালগরিদম প্রোগ্রাম রচনা ও নির্বাহের শুরু থেকে শেষ পর্যন্ত ধাপগুলো পর্যায়ক্রমিকভাবে লিপিবন্ধ করে। কম্পিউটারের সাহায্যে কোন সমস্যা সমাধানে প্রোগ্রামিং এর ক্ষেত্রে অ্যালগরিদমের ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

গ উদ্দীপকে সমস্যাটির "সি" ভাষায় প্রোগ্রাম নিচে দেওয়া হলো-

```
#include <stdio.h>
main()
{
 float c,f;
 printf ("Enter value of farenheight=");
 scanf("%f", &f);
 c = ((f-32)*5/9);
 printf ("Value of centigrade is = %f",c);
 }
```

ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি প্রোগ্রাম তৈরি ধাপের সাথে কিভাবে সম্পর্কিত তা নিচে আলোচনা করা হলো -
কম্পিউটারে প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমে সমস্যা সমাধানের জন্য কম্পিউটার পদ্ধতির উপযোগী করে প্রোগ্রাম রচনা করতে হয়। তাই প্রোগ্রাম রচনার সময় পরিকল্পিত ভাবে অগ্রসর হতে হয়। এজন্য যে সকল বিষয়ের প্রতি লক্ষ্য রাখতে হবে তা হলো -

i. **সমস্যা নির্দিষ্টকরণ:** প্রোগ্রামটি কি সমস্যা সমাধানের জন্য রচনা করা হবে সে সমস্যাটির একটি পরিস্কার বর্ণনা উদ্দীপকে দেওয়া হয়েছে।

ii. **সমস্যা বিশ্লেষণ:** সমস্যা সমাধানের জন্য কম্পিউটার প্রয়োজন কি না তা নির্ণয়, সমস্যার কাঠামোগত বর্ণনা উদ্দীপকে প্রস্তুত করা হয়েছে।

iii. **প্রোগ্রাম ডিজাইন:** সমস্যার মডেল অথবা গঠনগত বর্ণনা হতে সুবিধাজনক অ্যালগরিদম বা সিদ্ধান্তক্রম নির্ধারণ এবং প্রবাহ চিত্রের সাহায্যতায় প্রোগ্রামের পূর্ণাঙ্গ পরিকল্পনা উদ্দীপকে প্রণয়ন করা হয়েছে।

iv. **প্রোগ্রাম ডেভেলপমেন্ট বা কোডিং:** কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় প্রোগ্রাম রচনাকে কোডিং বলা হয়। ফ্লোচার্ট ও অন্যান্য বিষয় বিবেচনা করে কম্পিউটারের ভাষায় নির্দেশসমূহ সাজিয়ে প্রোগ্রাম রচনা করতে হবে।

v. **প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন:** প্রোগ্রাম রচনার পর সম্পূর্ণ প্রোগ্রামকে পরীক্ষা করে দেখতে হয়। এ সময় প্রয়োজনীয় সংশোধনের মাধ্যমে প্রোগ্রামকে প্রক্রিয়াকরণের জন্য উপযুক্ত করে সম্পূর্ণভাবে তৈরি করে নিতে হবে।

vi. **প্রোগ্রাম ডকুমেন্টেশন:** ভুল সংশোধনের পর প্রোগ্রাম সঠিকভাবে কাজ করলে তাকে Run Program বলা হয় এবং এ প্রোগ্রামকে ভবিষ্যতে রক্ষণের জন্য লিপিবদ্ধ করতে হবে।

vii. **প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ:** বিভিন্ন প্রয়োজনে ও প্রোগ্রামের উন্নতিকল্পে প্রোগ্রামের আধুনিকীকরণ, পরিবর্তন, পরিবর্ধন, প্রোগ্রামের ভুল সংশোধন ইত্যাদি করতে হবে।

উপরের এই ধাপগুলো উদ্দীপকের প্রোগ্রাম তৈরির ধাপের সাথে সম্পর্কযুক্ত।

প্রশ্ন ▶ ১৬
```
# include < stdio.h >
main ( )
{
int k, n, sum = 0;
printf ("Input the last term of the series : \n");
scanf ("%d", & n);
k = 3;
tanvir : sum = sum + k;
k = k + 3;
if (k < = n) goto tanvir;
printf ("The required sum is : % d", sum);
}
```
[রা. বো. ২০১৬]

ক. অনুবাদক প্রোগ্রাম কী? ১

খ. scanf ("% f " & a) স্টেটমেন্টটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রোগ্রামটির প্রবাহচিত্র অঙ্কন কর। ৩

ঘ. "প্রোগ্রামটিতে if স্টেটমেন্ট এর পরিবর্তে do-while স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা যায়"—বাস্তবায়নপূর্বক উক্তিটির সত্যতা যাচাই কর। ৪

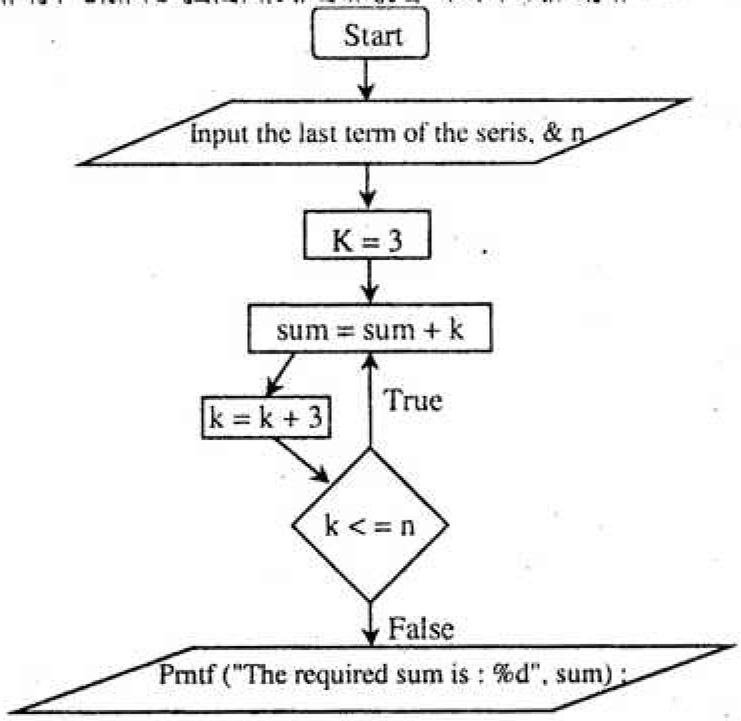
১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রোগ্রামের সাহায্যে উৎস (Source) প্রোগ্রামকে বস্তু (Object) প্রোগ্রামে পরিণত করা হয় তাকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বলে।

খ Scanf ("%f", & a)-কে সি-প্রোগ্রামিং ভাষায় ইনপুট স্টেটমেন্ট বলা হয়। প্রোগ্রামের মাধ্যমে কম্পিউটারকে কোনো তথ্য দেওয়ার জন্য এবং ডেটা সরবরাহ করার লক্ষ্যে Scanf স্টেটমেন্ট ব্যবহৃত হয়। এখানে %f কে floating টাইপের মান দশমিক পর্যন্ত প্রদর্শনের জন্য এবং & a- তে ডেটা সংরক্ষণের নির্দেশনা দেওয়া হয়েছে।

গ চিত্র ভিত্তিক পদ্ধতিতে বিশেষ কতকগুলো চিহ্নের সাহায্যে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে ফ্লোচার্ট বা প্রবাহচিত্র বলা হয়।

উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রোগ্রামটির প্রবাহচিত্র অঙ্কন করা হলো —



ঘ
```
include <stdio.h>
main ( )
{
int k = 3, n, sum = 0;
printf ("Input the Last term of the series: \n");
scanf ("% d", & n);
do
{
   sum = sum + k ;
   k = k + 3;
}
while (k ≤ r);
printf { "Rquired sum is: % d" , sum);
}
```
অতএব, উপরিউক্ত প্রোগ্রামটিকে if স্টেটমেন্টের পরিবর্তে do - while স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে প্রোগ্রামের সত্যতা যাচাই করা হলো।

প্রশ্ন ▶ ১৭
```
# include < stdio.h >
  void main ( )
 {
int i, s, n;
printf ("Enter Last Term");
scanf ("%d", &n);
s = 0;
for (i = 1; i < = n; i = i + 3)
s = s + i;
printf ("Summation = % d", s);
}
```
[দি. বো. ২০১৬]

ক. প্রোগ্রাম কী? ১

খ. 'সি' ভাষাকে মিড লেভেল ভাষা বলা হয় কেন? ২

গ. প্রোগ্রামটির ফ্লোচার্ট আঁক। ৩

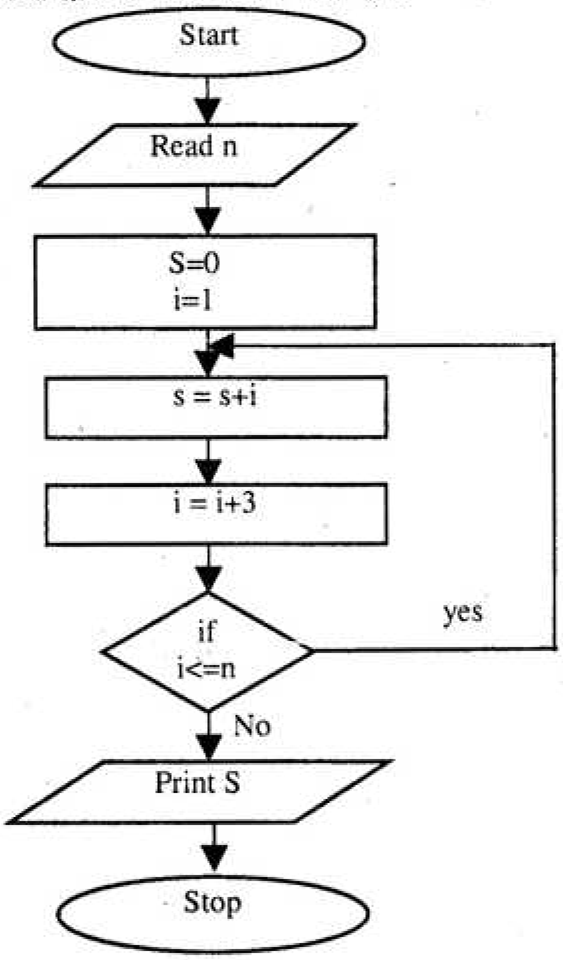
ঘ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটি do লুপের মাধ্যমেও করা সম্ভব— কোডিংসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রাম হচ্ছে কম্পিউটারে কোন সমস্যা সমাধানের জন্য ধারাবাহিকভাবে লিখিত কতগুলো কমান্ড বা নির্দেশের সমষ্টি।

খ 'সি' ভাষাকে মধ্যম স্তরের ভাষা বলা হয় কেননা সি প্রোগ্রাম ছাড়া হার্ডওয়্যার নিয়ন্ত্রণ করা যায়। কম্পিউটারের হার্ডওয়্যার নিয়ন্ত্রণ ও সিস্টেম প্রোগ্রাম রচনা করার জন্য বিট (০,১) পর্যায়ের প্রোগ্রামিং ভাষা হলো মধ্যম স্তরের ভাষা। মধ্যম স্তরের ভাষার মধ্যে আবার উচ্চ স্তরের ভাষার সুবিধা পাওয়া যায়।

গ প্রোগ্রামটির ফ্লোচার্ট নিচে অঙ্কন করা হলো-



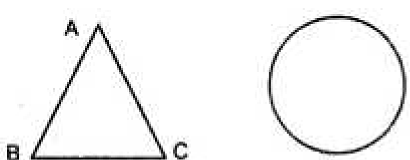
ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির do লুপের মাধ্যমেও করা সম্ভব যা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

```
#include<stdio.h>
void main()
{
int i=1,s=0,n;
printf("Enter Last Term=");
scanf("%d",&n);

do
{
s=s+i;
i=i+3;
}
while(i<=n);

printf("Summation = %d", s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১৮



চিত্র-১ চিত্র-২

তন্মনা কম্পিউটারে C প্রোগ্রাম ব্যবহার করে চিত্র-২ এ অংকিত বিষয়টির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করল। ঐশী চিত্র-১ এর ক্ষেত্রফল ধাপে ধাপে ও চিত্রের সাহায্যে নির্ণয়ের ব্যবস্থা করল। *[কু. বো. ২০১৬]*

ক. প্রোগ্রাম কী? ১

খ. অনুবাদক প্রোগ্রাম হিসেবে কম্পাইলার বেশি উপযোগী— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে ঐশী চিত্র-১ এর ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের ফ্লোচার্ট অংকন কর। ৩

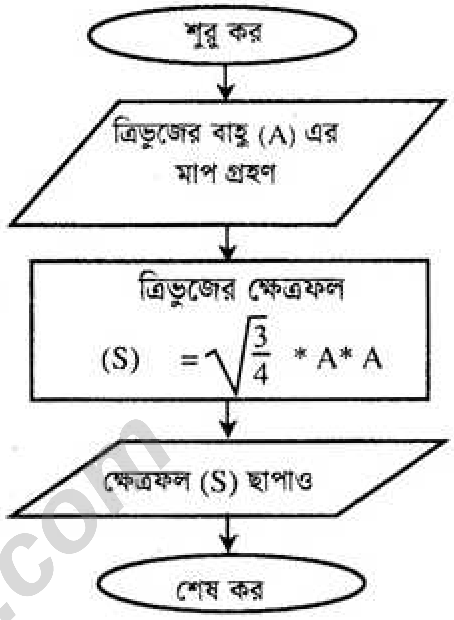
ঘ. তন্মনার চিত্রটির ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম লেখ। ব্যাসার্ধ ও এর ক্ষেত্রে ফলাফলের সত্যতা যাচাই কর। ৪

১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রাম হচ্ছে কম্পিউটারে কোন সমস্যা সমাধানের জন্য ধারাবাহিকভাবে লিখিত কতগুলো কমান্ড বা নির্দেশের সমষ্টি।

খ অনুবাদক প্রোগ্রাম হিসেবে কম্পাইলার বেশি উপযোগী যা নিচে আলোচনা করা হলো-
কম্পাইলার সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে একবারে অনুবাদ করে এবং সবগুলো ভুল একসাথে প্রদর্শন করে। প্রোগ্রাম নির্বাহে কম সময় লাগে এবং অনুবাদকৃত প্রোগ্রামটি পূর্ণাঙ্গ মেশিন প্রোগ্রামে রূপান্তরিত করে। এছাড়া একবার কম্পাইল অর্থাৎ রূপান্তর করার পর পুনরায় কম্পাইল করার প্রয়োজন হয় না ফলে অনুবাদক প্রোগ্রাম হিসেবে কম্পাইলার বেশি উপযোগী।

গ উদ্দীপকে চিত্র-১ এর ক্ষেত্রফলের প্রবাহচিত্র নিচে অংকন করা হলো-



ঘ উদ্দীপকের তন্মনা এর বৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম নিচে দেওয়া হলো -

```
#include<stdio.h>
main()

{
float area, r;

printf("Enter the value of Radious=");
scanf("%f" &r);
area = 3.1416* r* r;

printf("Value of radious=%f", area);

}
```

প্রশ্ন ▶ ১৯

```
# inlcude <stdio.h>
main ( )
{
int a, b, c;
scanf ("%d %d %d", &a, &b, &c);
if (a> b)
    {
    if(a>c)
    printf("%d is largest",a);
    else
    printf ("%d is largest", c);
    }
else
    {
    if(b> c)
    printf ("%d is largest",b);
    printf("%d is largest", c);
    }
}
```

[সি. বো. ২০১৬]

ক. Syntax Error কী? ১

খ. প্রত্যেকবার প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় কম্পাইল করা প্রয়োজন— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের প্রোগ্রাম কোডটি প্রবাহচিত্র অংকন কর। ৩

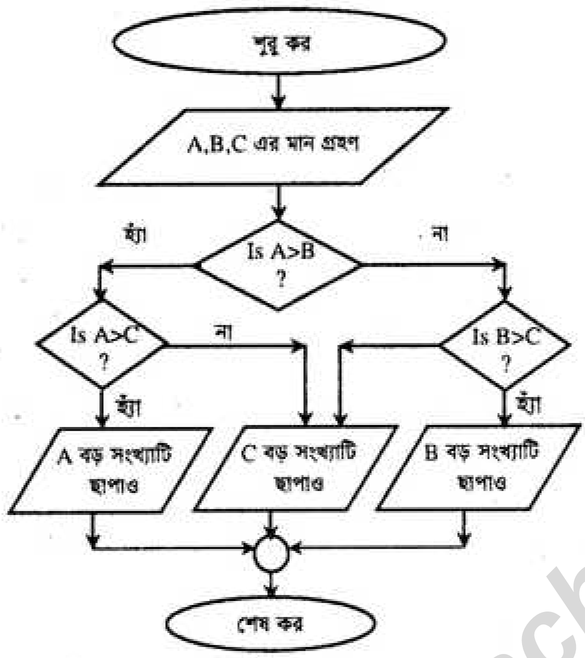
ঘ. একবার মাত্র printf() ফাংশন ব্যবহার করে প্রোগ্রামটি বাস্তবায়ন সম্ভব— বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রাম এর মধ্যে ভাষার ব্যাকরণগত যে সকল ভুল থাকে তাকে বলা হয় Syntax Error।
যেমন- প্রোগ্রামে **Print** কমান্ডের পরিবর্তে **Primt** লিখা।

খ প্রত্যেকবার প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় কম্পাইল করা প্রয়োজন। কারণ কম্পাইলার উৎস প্রোগ্রামকে বস্তু প্রোগ্রামে অনুবাদ করে এবং প্রোগ্রামে কোন ভুল থাকলে তা জানায়। এছাড়া কম্পাইলার প্রোগ্রামের যেকোনো ভুলভ্রান্তি সংশোধন করে।

গ উদ্দীপকে প্রোগ্রাম কোডটির প্রবাহচিত্র নিচে অংকন করা হলো-



ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটিতে একবার মাত্র printf() ব্যবহার করে প্রোগ্রামটি বাস্তবায়ন সম্ভব যা নিচে আলোচনা করা হলো -

```
#include<stdio.h>
int result(int);
main()
{
int a,b,c;
printf("Enter your Number=");
scanf("%d %d %d", &a,&b,&c);
if((a>b) && (a>c))
result(a);
else if(b>c)
result(b);
else
result(c);
}
int result(int d)
{
    printf("%d is large",d);
    return 0;
}
```

উদ্দীপকে লাইব্রেরি ফাংশন printf() মাত্র একবার ব্যবহার করা হয়েছে।

প্রশ্ন ▶২০ ইসতিয়াক আহমেদ C ভাষা ব্যবহার করে তিনটি সংখ্যা যোগ করার একটি প্রোগ্রাম তৈরি করার চিন্তা করে। সে কয়েকবার চেষ্টা করে সফল না হয়ে বড় ভাই সফটওয়্যার ইঞ্জিনিয়ারের শরণাপন্ন হলে তিনি উক্ত প্রোগ্রাম করার প্রয়োজনীয় কোডগুলো ব্যবহার করে বিস্তারিত বুঝিয়ে বললেন। ফলে সে খুব সহজেই প্রোগ্রাম তৈরি করতে সক্ষম হলো। *[য. বো. ২০১৬]*

ক. 4GL কী? ১

খ. ০, ১ দিয়ে লেখা ভাষা ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত ভাষায় সমস্যা সমাধানের প্রোগ্রাম লেখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের যোগফল সহজে উপস্থাপন পদ্ধতির সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক 4GL মানে 4^{th} Generation Language বা চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা।

খ যে ভাষায় শুধু ০ ও ১ ব্যবহার করে প্রোগ্রাম লেখা হয় তাকে মেশিন ভাষা বলে। অর্থাৎ কম্পিউটারের সরাসরি বোধগম্য ভাষাকে মেশিন ভাষা বলে।
মেশিন ভাষায় ০ ও ১ এই দুই বাইনারি অঙ্ক ব্যবহার করে সবকিছু লেখা হয়। কম্পিউটার একমাত্র মেশিন ভাষাই বুঝতে পারে। অর্থাৎ ০ ও ১ দিয়ে লেখা মেশিন ভাষা হচ্ছে কম্পিউটারের মৌলিক ভাষা।

গ উদ্দীপকে বর্ণিত ভাষায় সমস্যা সমাধানের প্রোগ্রাম নিচে দেওয়া হলো-

```
#include <stdio.h>
main()
{
 int a, b, c, sum;
 printf ("Enter three integer value:");
 scanf ("%d %d %d", &a, &b, &c);
 sum = a+b+c;
 printf ("Summation of three number is=%d", sum);
 }
```

OUTPUT: Enter three integer value: 10 20 30
Summation of three number is= 60

ঘ উদ্দীপকের যোগফল সহজে উপস্থাপন করার পদ্ধতি নিচে আলোচনা করা হলো -

ক. **#include <stdio.h>** - প্রোগ্রামের ভিতরে **printf()** ও **scanf()** এ দুইটি লাইব্রেরি ফাংশন ব্যবহার করার কারণে এই **stdio.h** নামক হেডার ফাইল ব্যবহার করা হয়েছে।

খ. **main()** - কম্পাইলার এবং প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় সি প্রোগ্রাম **main()** ফাংশন থেকে শুরু হয়। এই ফাংশনটির মাধ্যমে সকল কাজ খুব সহজেই করা যায়।

গ. **int a, b, c, sum;** - চারটি ইন্টিজার টাইপের ভেরিয়েবল a, b, c এবং sum একই লাইনে খুব সহজে ডিক্লেয়ার করা হয়েছে।

ঘ. **printf ();** - মনিটরের পর্দায় আউটপুট প্রকাশের জন্য এ ফাংশনটি ব্যবহৃত হয়। এর ব্রাকেটের ভিতরে ইনভার্টেড কমার ভিতরে যে টেক্সট টাইপ করা হবে প্রোগ্রাম মনিটরের পর্দায় হুবহু তা দেখাবে।

ঙ. **scanf ();** - এ ফাংশনটি প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় কি-বোর্ড থেকে মান নিয়ে ভেরিয়েবলে রাখবে।

চ. **sum = a+b+c;** - sum হল আরেকটি ভেরিয়েবল যেটিতে a,b,c এ তিনটি ভেরিয়েবলের মান যোগ করে যে ফলাফল হবে তার মান রাখবে।

ঘ. printf("Summation of three number is=%d", sum); - এই ফাংশনটি প্রোগ্রামের ফলাফল মনিটরের পর্দায় প্রদর্শন করার জন্য ব্যবহার করা হয়। printf এর পাশে ইনভার্টেড কমার (" ") ভিতরে যে টেক্সট টাইপ করা হবে প্রোগ্রাম হুবহু তা দেখাবে।

উদ্দীপকে লাইব্রেরি ফাংশন ব্যবহার করে সহজেই গাণিতিক কাজ করা সম্ভব হয়েছে। ফলাফল সহজে উপস্থাপন করাও অনেক সহজসাধ্য হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ২১

ধাপ-১ : প্রোগ্রাম শুরু।
ধাপ-২: দুইটি সংখ্যা পড়।
ধাপ-৩: দুইটি সংখ্যা যোগ করে প্রথম সংখ্যার সাথে গুণ কর।
ধাপ-৪: ফলাফল ছাপাও।
ধাপ-৫: প্রোগ্রাম শেষ।

[রা. বো. ২০১৬]

ক. কম্পাইলার কী? ১
খ. আউটপুট ফাংশন বলতে কী বুঝায়? ২
গ. উদ্দীপকের সমস্যাটির প্রবাহচিত্র ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি প্রোগ্রাম তৈরির ধাপের সাথে কীভাবে সম্পর্কিত বিশ্লেষণ কর। ৪

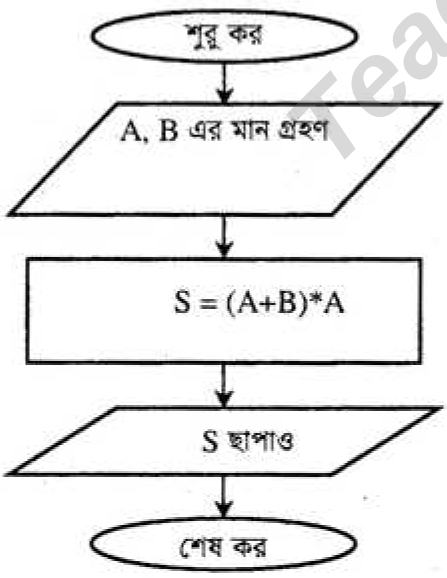
২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পাইলার হল একটি অনুবাদক প্রোগ্রাম যা উচ্চস্তরের ভাষার উৎস প্রোগ্রামকে বস্তু প্রোগ্রামে অনুবাদ করে।

খ সি প্রোগ্রামে যখন কোন নির্দিষ্ট কাজ সম্পাদনের জন্য কতগুলো স্টেটমেন্ট কোন নামে একটি ব্লকের মধ্যে রাখা হয় তখন তাকে ফাংশন বলা হয়। আর আউটপুট ফাংশন হচ্ছে যে সকল ফাংশন কম্পিউটারের মনিটরে বা স্ক্রীনে বিভিন্ন টেক্সট বা ফলাফল দেখায়।

যেমন - printf() হচ্ছে একটি আউটপুট ফাংশন কারণ printf() এর '( )' র মধ্যে double quotation(" ") সহ যা লেখা হবে, প্রোগ্রাম কম্পাইল করার পর তা-ই স্ক্রীনে দেখা যাবে।

গ উদ্দীপকের সমস্যাটির প্রবাহচিত্র নিচে দেওয়া হলো-



ঘ উদ্দীপকের উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি প্রোগ্রাম তৈরির ধাপের সাথে কিভাবে সম্পর্কিত তা নিচে আলোচনা করা হলো -

কম্পিউটারে প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমে সমস্যা সমাধানের জন্য কম্পিউটার পদ্ধতির উপযোগী করে প্রোগ্রাম রচনা করতে হয়। তাই প্রোগ্রাম রচনার সময় পরিকল্পিত ভাবে অগ্রসর হতে হয়। এজন্য যে সকল বিষয়ের প্রতি লক্ষ্য রাখতে হবে তা হলো-

সমস্যা নির্দিষ্টকরণ: প্রোগ্রামটি কি সমস্যা সমাধানের জন্য রচনা করা হবে সে সমস্যাটির একটি পরিষ্কার বর্ণনা উদ্দীপকে দেওয়া হয়েছে।

সমস্যা বিশ্লেষণ: সমস্যা সমাধানের জন্য কম্পিউটার প্রয়োজন কি না তা নির্ণয়, সমস্যার কাঠামোগত বর্ণনা উদ্দীপকে প্রস্তুত করা হয়েছে।

- **প্রোগ্রাম ডিজাইন:** সমস্যার মডেল অথবা গঠনগত বর্ণনা হতে সুবিধাজনক অ্যালগরিদম বা সিদ্ধান্তক্রম নির্ধারণ এবং প্রবাহ চিত্রের সাহায্যে প্রোগ্রামের পূর্ণাঙ্গ পরিকল্পনা উদ্দীপকে প্রণয়ন করা হয়েছে।

উপরের এই ধাপগুলো প্রোগ্রাম তৈরির ধাপের সাথে সম্পর্কযুক্ত।

প্রশ্ন ▶ ২২

```
# include < stdio.h >
void main ( )
{
int s = 0, i = 1, n;
printf("Enter the value of total number :");
scanf("%d", & n);
while (i < = n)
{
s = s + i;
i + + ;
}
printf("The sum of the total numbers is % d\n",s);
getch ( );
}
```

[চ. বো. ২০১৬]

ক. চলক কী? ১
খ. 0, 1 দিয়ে লেখা ভাষা ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের আলোকে জোড়সংখ্যার যোগফল নির্ণয়ের কোড লেখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামের গতিধারা সহজে বুঝানোর উপায় বিশ্লেষণ কর। ৪

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক চলক বা ভেরিয়েবল হলো প্রোগ্রামার কর্তৃক দেয়া কিছু বিট বা বাইট সংরক্ষণের জন্য মেমোরি পরিসরের একটি নাম, যে নামের অধীনে ডেটা রাখা হয়।

খ যে ভাষায় শুধু 0 ও 1 ব্যবহার করে প্রোগ্রাম লেখা হয় তাকে মেশিন ভাষা বলে। অর্থাৎ কম্পিউটারের সরাসরি বোধগম্য ভাষাকে মেশিন ভাষা বলে।

মেশিন ভাষায় 0 ও 1 এই দুই বাইনারি অঙ্ক ব্যবহার করে সবকিছু লেখা হয়। কম্পিউটার একমাত্র মেশিন ভাষাই বুঝতে পারে। অর্থাৎ 0 ও 1 দিয়ে লেখা মেশিন ভাষা হচ্ছে কম্পিউটারের মৌলিক ভাষা।

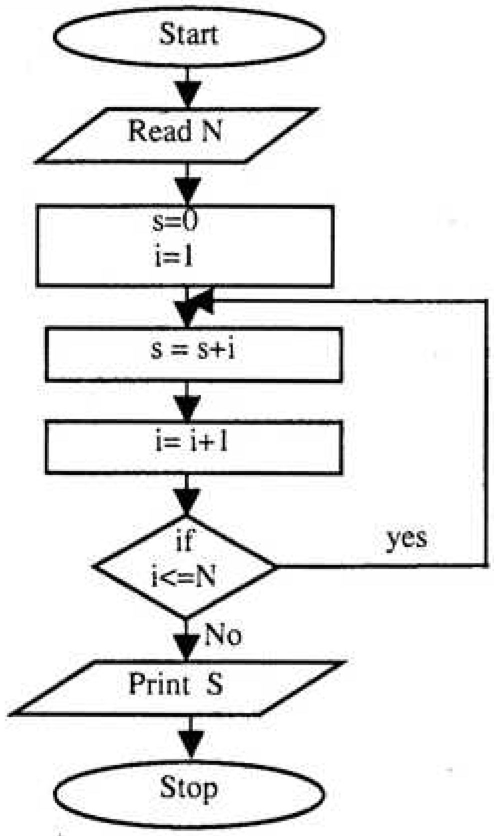
গ উদ্দীপকে প্রোগ্রাম কোডটির আলোকে জোড় সংখ্যার যোগফল নির্ণয়ের প্রবাহচিত্র নিচে অংকন করা হলো-

```
#include<stdio.h>
void main()
{
int s=0, i=2,n;
printf("Enter the value of total number=");
scanf("%d",&n);

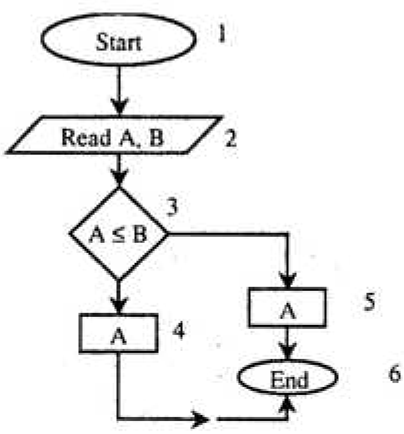
while(i<=n)

{
s=s+i;
i+=2;
}
printf("the sum of the total number is=%d",s);
}
```

ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির গতিধারা সহজে বুঝার উপায় হচ্ছে ফ্লোচার্ট অঙ্কন করা যা নিচে দেওয়া হলো-



প্রশ্ন ▶ ২৩



[মাদ্রাসা. বো. ২০১৬]

ক. কম্পাইলার কী? ১

খ. হটস্পট (Hotspot) এর ব্যবহার ক্ষেত্র ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের প্রদর্শিত 3 নং চিহ্নের কাজ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে আরেকটি ইনপুট C যোগ করে অ্যালগরিদমটি বিশ্লেষণ কর। ৪

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পাইলার হল একটি অনুবাদক প্রোগ্রাম যা উচ্চস্তরের ভাষার উৎস প্রোগ্রামকে বস্তু প্রোগ্রামে অনুবাদ করে।

খ হটস্পট হচ্ছে একটি নির্দিষ্ট ওয়্যারলেস কভারেজ এরিয়া। সাধারণত কোন নির্দিষ্ট এলাকা বা জায়গাকে ওয়্যারলেস কমিউনিকেশনের জন্য নির্ধারিত করা হয় হটস্পট এর সাহায্যে। এর ব্যবহার ক্ষেত্র সাধারণত কয়েক মিটার জুড়ে হতে পারে অথবা বিশাল এলাকাসহ কয়েক কি.মি. এলাকা নিয়ে হতে পারে।

গ উদ্দীপকে প্রদর্শিত 3 নং চিত্রের মাধ্যমে প্রোগ্রামে ডিসিশন নেয়ার জন্য ব্যবহার করা হয়। সাধারণত প্রোগ্রাম তার ইনপুটকৃত মান নিয়ে কি করবে তার ডিসিশন এই ধাপে নেয়া হয়। উদ্দীপকের প্রোগ্রাম দেখা যায় যে প্রোগ্রামটি তার ইনপুট দাতার কাছ থেকে দুটি ইনপুট A ও B গ্রহণ করে 3 নং চিহ্নিত অংশে আসবে। 3 নং চিহ্নিত অংশে যদি A এর ইনপুটকৃত মান থেকে B এর মান সমান বা বড় হয় তাহলে প্রোগ্রামে 4 নং চিহ্নিত অংশে চলে যাবে। আর যদি A এর মান বড় হয় তাহলে প্রোগ্রামে 5 নং চিহ্নিত অংশে A এর মানকে পাঠিয়ে দিবে। এভাবে উদ্দীপকে প্রদর্শিত প্রোগ্রামের ফ্লোচার্টে 3 নং চিহ্নের অংশটি কাজ করে থাকে।

ঘ উদ্দীপকে আরেকটি ইনপুট c যোগ করা হলে সেক্ষেত্রে ইনপুট হবে তিনটি a, b, c। আমরা এক্ষেত্রে তিনটির ভিতর থেকে বড়টি বের করার জন্য অ্যালগরিদমটি লিখবো।

ধাপ-১ : প্রোগ্রাম শুরু।

ধাপ-২ : তিনটি সংখ্যা a, b, ও c এর মান গ্রহণ।

ধাপ-৩ : প্রথম সংখ্যাটি কি দ্বিতীয় ও তৃতীয় সংখ্যার চেয়ে বড়?
  ক. হ্যাঁ,
  ফলাফল অর্থাৎ a বড় এবং ৬নং ধাপে যাওয়া।
  খ. না।

ধাপ-৪ : দ্বিতীয় সংখ্যাটি কি তৃতীয় সংখ্যার চেয়ে বড়?
  ক. হ্যাঁ,
  ফলাফল ছাপ, দ্বিতীয় সংখ্যাটি অর্থাৎ b বড় এবং ৬নং ধাপে যাওয়া।
  খ. না।

ধাপ-৫ : ফলাফল ছাপ, তৃতীয় সংখ্যাটি অর্থাৎ c বড়।

ধাপ-৬ : প্রোগ্রাম শেষ।

প্রশ্ন ▶ ২৪ অ্যালগরিদমটি লক্ষ করো:

ধাপ-১: কাজ শুরু

ধাপ-২: বর্ষ বা সাল ইনপুট দিতে হবে

ধাপ-৩: বর্ষটি ৪০০ দ্বারা বিভাজ্য হলে ৬নং ধাপে যেতে হবে

ধাপ-৪: অন্যথায় বর্ষটি ১০০ দিয়ে বিভাজ্য নয় কিন্তু ৪ দিয়ে বিভাজ্য হলে ৬নং ধাপে যেতে হবে।

ধাপ-৫: বর্ষটি লিপ ইয়ার নয়

ধাপ-৬: বর্ষটি লিপ ইয়ার

ধাপ-৭: কাজ শেষ *[মির্জাপুর ক্যাডেট কলেজ, টাঙ্গাইল]*

ক. ডিবাগিং কী? ১

খ. অ্যাসেম্বলি ল্যাংগুয়েজের সুবিধা অসুবিধা লিখো। ২

গ. উদ্দীপকের অ্যালগরিদমটির জন্য C ভাষায় একটি প্রোগ্রাম লিখো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের অ্যালগরিদমটির জন্য একটি ফ্লোচার্ট আঁক। ৪

২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রাম থেকে ভুল-ত্রুটি খুঁজে বের করে তা সমাধান করাকে ডিবাগিং (debugging) বলা হয়।

খ অ্যাসেম্বলি ভাষাকে সাংকেতিক ভাষাও বলা হয়। অ্যাসেম্বলি ভাষার সুবিধা ও অসুবিধা নিচে দেওয়া হলো-

অ্যাসেম্বলি ভাষার সুবিধা:

- অ্যাসেম্বলি ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা করা যান্ত্রিক ভাষার তুলনায় অনেক সহজ।
- প্রোগ্রাম রচনা করতে কম সময় লাগে।
- ভুল ত্রুটি বের করা কষ্টসাধ্য ব্যাপার।
- অনুবাদক প্রোগ্রামের প্রয়োজন হয়।
- প্রোগ্রাম পরিবর্তন করা সহজ।

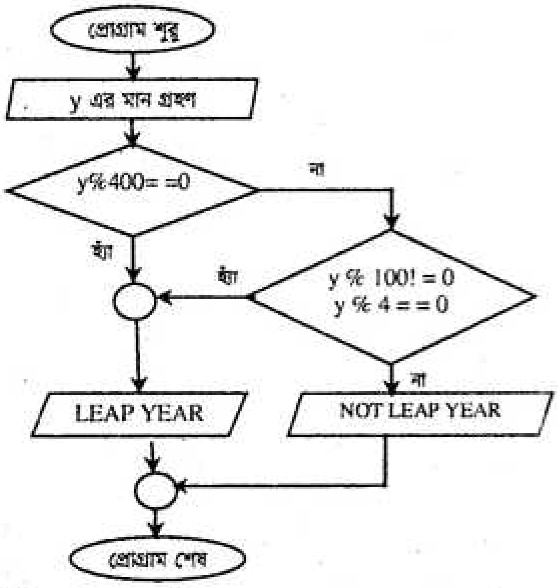
অ্যাসেম্বলি ভাষার অসুবিধা:

- প্রোগ্রাম রচনার সময় প্রোগ্রামারকে মেশিন সম্পর্কে ধারণা থাকতে হয়।
- ভিন্ন ভিন্ন মেশিনে ভিন্ন ভিন্ন অ্যাসেম্বলি ভাষা ব্যবহার করতে হয়।
- ইহা যন্ত্র নির্ভর ভাষা।

গ উদ্দীপক অনুসারে সি ভাষায় প্রোগ্রামটি নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int y;
printf("\n Enter a year:");
scanf("%d",&y);
if (y%400==0)
        printf("\n %d is a Leap year", y);
else if ((y%100 != 0)&&(y%4==0))
        printf("\n %d is a Leap year", y);
else
        printf("\n %d is not a Leap year", y);
}
```

ঘ উদ্দীপক অনুসারে অ্যালগোরিদমটির ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



প্রশ্ন ▶২৫ নিচের প্রোগ্রামটি লক্ষ করো ও প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

```
#include <stdio.h>
int main ()
{
int var1, var2;
printf ("input the value of var1:") ;
scanf ("%d", var1);
printf ("input the value of var2:");
scanf ("%d",&var2);
if (var1 = ! var2)
{
printf ("var1 is not equal to var2\n")
if (var1 > var2);
{
printf ("var1 is greater than var2\n");
else
{
printf("var2 is greater than var1\n");
}
}
else
{
printf("var1 is equal to var2\n");
}
getch ( );
}
```

[ময়মনসিংহ গার্লস ক্যাডেট কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. DBMS কী? ১

খ. ডেটার নিরাপত্তা কিভাবে নিশ্চিত করা যায়? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উপরের প্রোগ্রামের ভুলগুলো বের করে তা ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উপরের প্রোগ্রামটি সংশোধন করে লেখো। ৪

২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম বা DBMS হলো পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য এবং সেই তথ্য পর্যালোচনা করার জন্য অনেকগুলো প্রোগ্রামের সমন্বয়ে তৈরি এমন একটি সফটওয়্যার যা ডেটাবেজ তৈরি, পরিবর্তন, সংরক্ষণ, নিয়ন্ত্রণ এবং পরিচালনার কাজে ব্যবহৃত হয়।

খ ডেটা সিকিউরিটির মাধ্যমে ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করা যায় মূলত দুই ভাবে। প্রথমত: সিস্টেম সিকিউরিটি যা ডেটাবেজ সিস্টেম লেবেলে ডেটা অ্যাকসেস এবং ব্যবহার করার জন্য নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থাকে বলে সিস্টেম সিকিউরিটি। দ্বিতীয়ত ডেটা সিকিউরিটি যা অবজেক্ট লেবেলে ডেটাবেজের একসেস ও ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করে। কোন ব্যবহারকারী কী কী অবজেক্ট ব্যবহার করতে পারবে এবং কী ধরনের অ্যাকশন প্রয়োগ করতে পারবে ডেটা সিকিউরিটি পরীক্ষা করে দেখা। তাছাড়া ডেটা সিকিউরিটিতে ডেটা এনক্রিপশন করেও ডেটার নিরাপত্তা দেয়া যেতে পারে। ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য যে বিশেষ পদ্ধতিতে ডেটার মূল ফরমেট (যা মানুষের বোধগম্যরূপ থাকে) থেকে অন্য ফরমেটে (যা মানুষের বোধগম্য রূপে থাকে না) রূপান্তর করার প্রক্রিয়াকে এনক্রিপশন বলে।

গ উদ্দীপকের ভুলগুলো নিচে দেওয়া হলো-

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int var1, var2;
printf("Input the value of var1: ");
scanf("%d",var1);
printf("Input the value of var2: ");
scanf("%d",&var2);
if(var1=!var2)
{
printf(" Var1 is not equal to var2\n")
if(var1>var2);
    {
        printf("Var1 is greater
        than var2\n");
    else
    {
        printf(" Var2 is greater
        than var1\n");
    }
    }
else
    {
        printf(" Var1 is equal to
        var2\n");
    }
getch();
}
```

- ইনপুট ফাংশনে var1 এর সাথে & ব্যবহৃত হয়নি।
- if স্টেটমেন্টে var1=!var2 এর পরিবর্তে var1!=var2 হবে।
- স্টেটমেন্টের শেষে; ব্যবহৃত হয়নি।
- স্টেটমেন্টের শেষে; ব্যবহৃত হবে না।
- else এর আগে একটি } হবে।
- getch() এর হেডার ফাইল int main() এর উপরে ব্যবহৃত হয়নি।

ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির সংশোধিত প্রোগ্রাম নিচে দেওয়া হলো-

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
 int var1, var2;
 printf("Input the value of var1: ");
 scanf("%d",&var1);
 printf("Input the value of var2: ");
 scanf("%d",&var2);
 if(var1!=var2)
 {
        printf(" Var1 is not equal to var2\n");

        if(var1>var2)
            {
                printf(" Var1 is greater than var2\n");
            }
        else
            {
                printf(" Var2 is greater to var1\n");
            }
        }
 else
        {
                printf(" Var2 is equal to var1\n");
        }
getch();
}
```

প্রশ্ন ▶২৬ জাহাজীরনগর ইউনিভার্সিটির প্রফেসর ড. ইউসুফ বাংলাদেশে প্রোগ্রামিং জনপ্রিয় করণে ভূমিকা রাখেন। গণিতের ছাত্র তানজিম ড. ইউসুফের কাছে গিয়ে ৩টি সংখ্যার গ. সা. গু. নির্ণয়ের সহজতম পদ্ধতি শিখতে চাইলো। ড. ইউসুফ তানজিমকে পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা করলেন এবং জানালেন যে, C ভাষায় প্রোগ্রাম রচনার মাধ্যমে এ কাজটি সহজে করা যায়। *[ময়মনসিংহ গার্লস ক্যাডেট কলেজ, ময়মনসিংহ]*

ক. clrscr ( ) কী? ১

খ. C ভাষায় ভেরিয়েবল লেখার নিয়ম ব্যাখ্যা করো। ২

গ. তানজিমের সমস্যাটি সমাধানের জন্য একটি ফ্লোচার্ট আঁক। ৩

ঘ. উক্ত সমস্যা সমাধানের জন্য C ভাষায় প্রোগ্রাম লেখো। ৪

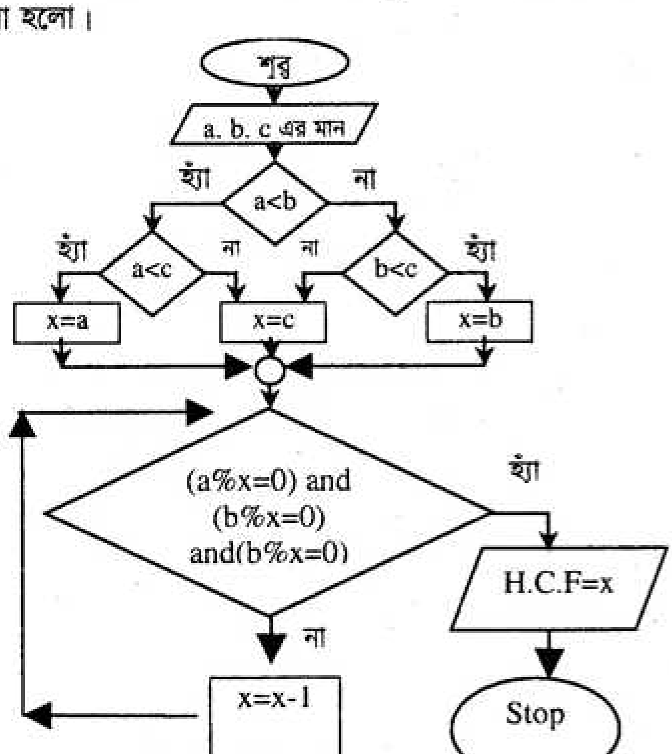
২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক clrscr() হলো সি প্রোগ্রামের একটি ফাংশন যা পূর্বে নির্বাহ করা প্রোগ্রামের আউটপুটগুলো মনিটরের পর্দা থেকে পরিস্কার করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

খ সি ভাষা চলক বা ভেরিয়েবল ঘোষণার নিয়মগুলো নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

- প্রতিটি ভেরিয়েবল নামের পূর্বে তার ডেটা টাইপ উল্লেখ করতে হয়।
- ভেরিয়েবলের প্রথম অক্ষর অবশ্যই আলফাবেটিক ক্যারেক্টার (a, ... , z, A, ..., Z) হবে। ভেরিয়েবল নাম ডিজিট বা অংক দিয়ে শুরু হতে পারে না। যেমন- Roll_1 ও Roll_10 বৈধ ভেরিয়েবল; কিন্তু 1Roll 2_Roll অবৈধ।
- ভেরিয়েবলের মধ্যে স্পেশাল ক্যারেক্টার আন্ডারস্কোর (_) ও ডলার চিহ্ন ($) ব্যতিত অন্য কোন স্পেশাল ক্যারেক্টার (যেমন !,@,#,%,*,+,- ইত্যাদি) ব্যবহার করা যায় না। যেমন, my_var, My$Roll বৈধ ভেরিয়েবল; কিন্তু my@var ও my&Roll অবৈধ।
- ভেরিয়েবল নামের মধ্যে কোন ফাঁকা স্থান থাকতে পারে না। যেমন, RollNo, Roll, MyRoll ইত্যাদি বৈধ ভেরিয়েবল। কিন্তু Roll N ও Roll 1, My Roll অবৈধ।
- কোন কীওয়ার্ডের নাম ভেরিয়েবল হিসেবে ব্যবহার করা যায় না এবং main কোন কীওয়ার্ড না হলেও ভেরিয়েবল নাম হিসেবে main ব্যবহার করা যায় না।

গ উদ্দীপকের তিনটি সংখ্যার গ.সা.গু নির্ণয়ের জন্য ফ্লোচার্ট নিম্নে দেওয়া হলো।



ঘ উদ্দীপকের সমস্যাটি সমাধান করার জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include <stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int a, b, x, gcd;
scanf("%d %d",&a,&b);
x=(a<b)? (a<c)?a:c:(b<c)?b:c;
again:
if((a%x==0)&&(b%x==0)&&( c%x==0))
  printf("H.C.F=%d",x);
else
{
 x=x-1;
  goto again;
}
getch();
}
```

প্রশ্ন ▶২৭ 5 + 10 + 15 + ... + n = ?

[ময়মনসিংহ গার্লস ক্যাডেট কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. আউটপুট স্টেটমেন্ট কী? ১

খ. 'নেটওয়ার্কের ব্যাকবোন হিসেবে অপটিক্যাল ফাইবার উপযুক্ত'—ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উপরের ধারাটি নির্ণয়ের জন্য C ভাষায় একটি প্রোগ্রাম লিখো। ৩

ঘ. উপরের ধারাটির জন্য একটি অ্যালগরিদম লিখো ও ফ্লোচার্ট আঁক। ৪

২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

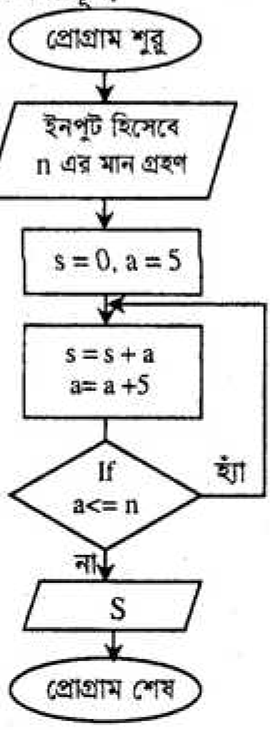
ক যে স্টেটমেন্টের মাধ্যমে কম্পিউটারে কোনো সমস্যা সমাধানকৃত প্রয়োজনীয় ডেটা আউটপুট পাওয়া যায় তাকে আউটপুট স্টেটমেন্ট বলে।

খ ফাইবার অপটিক্যাল ক্যাবল হচ্ছে কাঁচের তন্তুর তৈরি এক ধরনের ক্যাবল এবং আলোক রশ্মি পরিবাহী। এর মধ্য দিয়ে আলোর গতিতে ডেটা স্থানান্তরিত হয়। ইহার ব্যান্ডউইডথ উচ্চ এবং বৈদ্যুতিক ও চুম্বক প্রবাহ হতে মুক্ত। তাছাড়া ডেটা টান্সফারে অধিক নিরাপত্তা প্রদান করে। অর্থাৎ পরিবেশের চাপ তাপ দ্বারা ডেটা আদান-প্রদানে বাধাগ্রস্থ হয় না। এজন্য ফাইবার অপটিক্যাল নেটওয়াকের ব্যাকবোন হিসেবে ব্যবহার করা সুবিধাজনক।

গ ৫+১০+১৫+..........+n ধারার যোগফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int a,s,n;
scanf("%d",&n);
s=0;
a=5;
do
 {
  s=s+a;
  a=a+5;
 } while(a<=n);
printf("%d ",s);
 }
```

ঘ ৫ +১০+১৫+ ....+ n ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



অ্যালগরিদম:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।

ধাপ-২: ইনপুট হিসেবে n এর মান গ্রহণ করি।

ধাপ-৩: s = 0, a = 1 ধরি।

ধাপ-৪: s = s + a, a = a + 5 নির্ণয় করি।

ধাপ-৫: যদি a<=n হয় তবে ৪ নং ধাপে যাই। অন্যথায় ৬ নং ধাপে যাই।

ধাপ-৬: s এর মান ছাপাই।

ধাপ-৭: প্রোগ্রাম শেষ করি।

প্রশ্ন ▶ ২৮ শিক্ষক বোর্ডে 2 + 4 + 6 + 8 + ... + n ধারাটি লিখলেন। এরপর তিনি এটি সমাধানের জন্য C ভাষায় সোর্স কোড লিখলেন।

[রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ, রাজশাহী]

ক. URL কী? ১

খ. কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের মধ্যে পার্থক্য লেখো। ২

গ. উক্ত ধারাটির জন্য একটি ফ্লোচার্ট আঁক? ৩

ঘ. উক্ত C ভাষার সোর্স কোডটি do.....while স্টেটমেন্ট দিয়ে লেখো। ৪

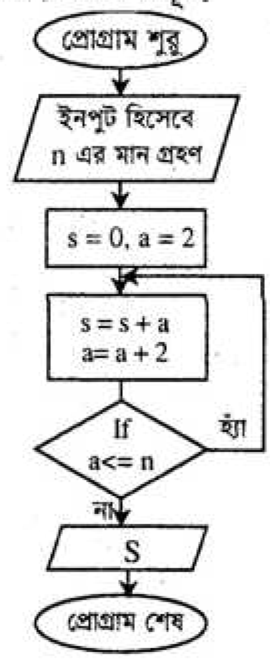
২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক আইপি অ্যাড্রেসের আলফানিউমেরিক (ক্যারেক্টার ও নাম্বার সম্বলিত) রূপই হচ্ছে ওয়েব অ্যাড্রেস। মূলত ওয়েব অ্যাড্রেস ডোমেইনে অন্তর্ভুক্ত একটি কম্পিউটারের পরিচয় বহন করে যা ওয়েব সার্ভিস প্রদান করে। ওয়েব অ্যাড্রেস URL নামে পরিচিত। URL এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Universal/Uniform Resource Locator।

খ কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের পার্থক্য নিম্নরূপ:

কম্পাইলার	ইন্টারপ্রেটার
১. সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে একসাথে অনুবাদ করে।	১. এক লাইন এক লাইন করে অনুবাদ করে।
২. কম্পাইলার দ্রুত কাজ করে।	২. ইন্টারপ্রেটার ধীরে কাজ করে।
৩. সবগুলো ভুল একসাথে প্রদর্শন করে।	৩. প্রতিটি লাইনের ভুল প্রদর্শন করে এবং ভুল পাওয়া মাত্রই কাজ বন্ধ করে দেয়।
৪. ভুল-ত্রুটি দূর করার ক্ষেত্রে সময় বেশি লাগে।	৪. ভুল-ত্রুটি দূর করার ক্ষেত্রে দ্রুত কাজ করে।

গ উদ্দীপকের ধারার ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকের ধারার প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int a,s,n;
scanf("%d",&n);
s=0;
a=2;
do
 {
 s=s+a;
 a=a+2;
 } while(a<=n);
printf("%d ",s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ২৯ i. C/5=(F-32)/9

ii.
```
#include < stdio.h>
main ()
{
int n,i,f;
printf(" The number is:")
scanf("%d", &n);
f = 0;
for (i = l, i < = n; ++i)
{
f = f + i;
{
printf ("the result, is:%d",f);
}
```

[রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ, রাজশাহী]

ক. ডিবাগিং কী? ১

খ. অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্টের মধ্যে পার্থক্য লেখো। ২

গ. (i) - এর সূত্রটি ব্যবহারের জন্য C ভাষায় একটি প্রোগ্রাম লেখো। ৩

ঘ. ফ্যাক্টোরিয়াল নাম্বার নির্ণয়ের জন্য (ii) নং সোর্স কোডে কী ধরনের ভুল আছে– ব্যাখ্যা করো। সঠিক সোর্স কোডটি পুনরায় লেখো। ৪

২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রাম থেকে ভুল-ত্রুটি খুঁজে বের করে তা সমাধান করাকে ডিবাগিং (debugging) বলা হয়।

খ অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্টের পার্থক্য নিম্নরূপ:

অ্যালগরিদম	ফ্লোচার্ট
১. যে পদ্ধতিতে ধাপে ধাপে অগ্রসর হয়ে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে বলা হয় অ্যালগরিদম।	১. যে পদ্ধতিতে চিত্রের সাহায্যে কতকগুলো চিহ্ন ব্যবহার করে সমস্যার ধারাবাহিক সমাধান করা হয় তাকে বলা হয় ফ্লোচার্ট ।
২. এটি বর্ণনামূলক ।	২. এটি চিত্রভিত্তিক।
৩. এর দ্বারা প্রোগ্রাম বোঝা কঠিন ।	৩. এর দ্বারা প্রোগ্রাম বোঝা সহজ ।
৪. প্রোগ্রাম প্রবাহের দিক বোঝা যায় না ।	৪. প্রোগ্রাম প্রবাহের দিক সহজে বোঝা যায় ।

গ উদ্দীপকের (i) সমীকরণটির আসলে ফারেনহাইট তাপমাত্রাকে সেলসিয়াস তাপমাত্রায় রূপান্তরের সূত্র হিসাবে ব্যবহৃত হয়। সি ভাষা ব্যবহার করে ফারেনহাইট তাপমাত্রাকে সেলসিয়াস তাপমাত্রায় রূপান্তরের প্রোগ্রামটি নিম্নরূপ।

```
#include<stdio.h>
main()
{
float C,F;
scanf("%f",&F);
C=5*(F-32)/9;
printf("%f',C);
}
```

ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটি নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int i,f,n;
printf("Type numbers=: ");
scanf("%d",&n);
f=0;          ————→ f=1 ধরতে হবে।
for(i=1;i<=n; ++i)
  {
    f=f+i;    ————→ f=f*i; লিখতে হবে।
  }
printf(" The result is %d ",f);
}
```

সংশোধিত প্রোগ্রামটি নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int i,f,n;
printf("Type numbers=: ");
scanf("%d",&n);
f=1;
for(i=1;i<=n; ++i)
  {
        f=f*i;
  }
printf("The result is %d ",f);
}
```

প্রশ্ন ▶৩০ $2^2 + 4^2 + 6^2 + 8^2 + \dots\dots\dots + 80^2$

[পাবনা ক্যাডেট কলেজ, পাবনা]

ক. ট্রান্সলেটর প্রোগ্রাম কাকে বলে? ১

খ. ভেরিয়েবল ডিক্লারেশনের নিয়ম লেখো। ২

গ. উপরের সিরিজটির জন্য অ্যালগরিদম লেখো। ৩

ঘ. উপরের সিরিজটির জন্য C ভাষায় for এবং while লুপ ব্যবহার করে ২টি প্রোগ্রাম লেখো। কোন প্রোগ্রামটির বেশি দ্রুত ব্যাখ্যা করো। ৪

৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মেশিন ভাষায় লেখা প্রোগ্রামকে বলা হয় বস্তু প্রোগ্রাম (Object Program) এবং অন্য যেকোনো ভাষায় লেখা প্রোগ্রামকে বলা হয় উৎস প্রোগ্রাম (Source program)। যে প্রোগ্রামের সাহায্যে উৎস (Source) প্রোগ্রামকে বস্তু (Object) প্রোগ্রামে পরিণত করা হয় তাকে অনুবাদক প্রোগ্রাম (Translator Program) বলে।

খ প্রোগ্রামে ভেরিয়েবল ঘোষণা এবং নামকরণের জন্য যেসব নিয়ম-নীতি অনুসরণ করতে হয় তা নিম্নরূপ:

- ভেরিয়েবলের প্রথম অক্ষর অবশ্যই আলফাবেটিক ক্যারেক্টার (a, ... , z, A, ..., Z) হবে। ভেরিয়েবল নাম ডিজিট বা অংক দিয়ে শুরু হতে পারে না।
- স্পেশাল ক্যারেক্টার আন্ডারস্কোর (_) ও ডলার চিহ্ন ($) ব্যতিত অন্য কোন স্পেশাল ক্যারেক্টার ভেরিয়েবলের মধ্যে ব্যবহার করা যায় না।
- ভেরিয়েবল নামের মধ্যে কোনো ফাঁকা স্থান থাকতে পারে না।
- সি প্রোগ্রামে বড় হাতের এবং ছোট হাতের অক্ষরগুলো আলাদা অর্থ বহন করে।
- কোনো কীওয়ার্ডের নাম ভেরিয়েবল হিসেবে ব্যবহার করা যায় না

গ উদ্দীপকের সিরিজটির জন্য আলগরিদম নিম্নরূপ:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।

ধাপ-২: s = 0, a = 2 ধরি।

ধাপ-৩: যদি a <=80 হয় তবে ৪ নং ধাপে যাই।
অন্যথায় ৫ নং ধাপে যাই।

ধাপ-৪: s = s + a* a, a = a +2 নির্ণয় করি।

ধাপ-৫: s এর মান ছাপাই।

ধাপ-৬: প্রোগ্রাম শেষ করি।

ঘ for এবং while ব্যবহার করে উদ্দীপকের প্রোগ্রাম দুটি নিম্নরূপ:

for ব্যবহার করে

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,s;
s=0;
for(a=2;a<=80; a=a+2)
  {
   s=s+a*a;
  }
printf("%d ",s);
}
```

while ব্যবহার করে

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,s;
s=0;
a=2;
while(a<=80)
 {
  s=s+a*a;
  a=a+2;
 }
printf("%d ",s);
}
```

দুইটি প্রোগ্রামের লুপ স্টেটমেন্ট ভিন্ন হলেও আবর্তন সংখ্যা উভয়েরই সমান। আর প্রোগ্রামের দ্রুততা নির্ভর করে আবর্তনের উপর। যেহেতু উভয়ের আবর্তন সমান তাই প্রোগ্রাম দুইটি একই রকম কাজ করবে।

প্রশ্ন ▶ ৩১

```
#include <stdio.h>
int main ()
{
inti,n,s=0;;
printf(" Enter the value of last term:");
scanf("%d", &n);
for (i = 2, i < = n; i += 3)
s = s + 1;
printf ("Sumation is%d",s);
return 0;
}
```

[পাবনা ক্যাডেট কলেজ, পাবনা]

ক. main () কী? ১

খ. C - কে মিড লেভেল ভাষা বলা হয় কেন? ২

গ. উপরের প্রোগ্রাম কোডটি ফ্লোচার্টের সাহায্যে ব্যাখ্যা করো। ৩

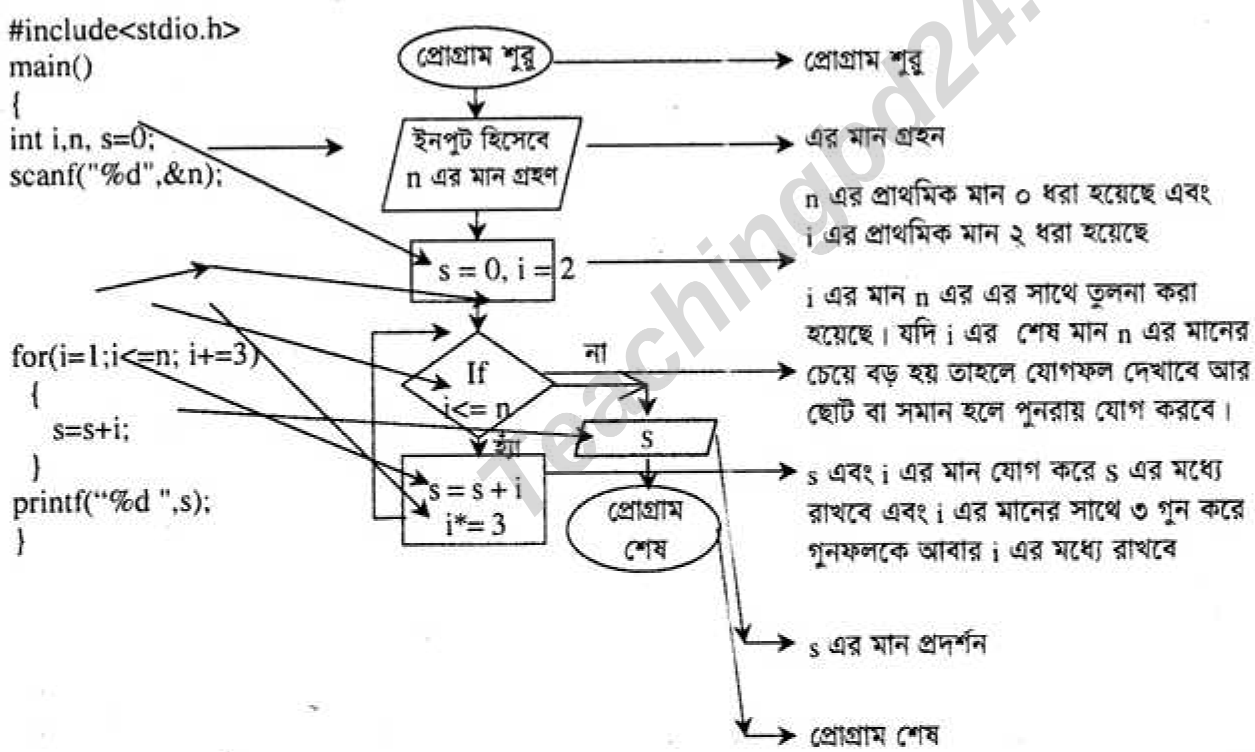
ঘ. While লুপ ব্যবহার করে উপরের প্রেগ্রামটি লিখো। ৪

৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক main() ফাংশন হলো প্রতিটি সি প্রোগ্রাম গঠনকারী প্রধান ফাংশন। main() ফাংশন হলো সি প্রোগ্রামের অবশ্যকীয় অংশ। এটি একটি ইউজার ডিফাইন্ড বা ব্যবহারকারী বর্ণিত ফাংশন, কারণ ব্যবহারকারী প্রোগ্রামার এর গঠন নির্ণয় করে থাকেন।

খ সি দিয়ে সহজে উচ্চস্তরের এবং নিম্নস্তরের ভাষার মধ্যে সমন্বয় করা যায়। আবার উচ্চস্তরের ভাষার (যেমন- ফরট্রান) মতো বিট, বাইট, ও মেমোরি অ্যাড্রেসের পরিবর্তে বিভিন্ন ডেটা টাইপ ভেরিয়েবল নিয়ে কাজ করা যায়। তাছাড়া সি এর প্রোগ্রামিং কৌশল নিম্নস্তরের ভাষার মত কঠিন নয় আবার উচ্চস্তরের ভাষার মত সহজও নয়। সি দিয়ে ইচ্ছামতো হার্ডওয়্যার নিয়ন্ত্রণ করে প্রোগ্রাম তৈরি করা যায় এবং এইসব প্রোগ্রামগুলি বেশ নমনীয় হয়। এই জন্য 'সি' কে মধ্যবর্তী (Mid Level) কম্পিউটারের ভাষা বলা হয়।

গ উদ্দীপকের প্রোগ্রাম কোডটি নিচে ফ্লোচার্টের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা হলো।



ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রাম কোডটি নিচে while লুপ ব্যবহার করে নিচে দেওয়া হলো-

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int i,n,s=0;
scanf("%d",&n);
i=2;
while(i<=n)
 {
 s=s+i;
 i=i+3;
 }
printf("%d ",s);

}
```

প্রশ্ন ▶৩২ BPL-2017 এ সাকিব ৮০ রান করলো (S = 80), মুশফিক ৯০ রান করলো (M = 90) নাসির 90 রান করলো (N = 70)। পয়েন্ট টেবিলে ঢাকা ডায়নামাইড শীর্ষ স্থানে আছে।

[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ, জয়পুরহাট]

ক. কম্পাইলার কী? ১
খ. ভেরিয়েবল ডিক্লারেশনের নিয়মগুলো লিখো। ২
গ. উপরোক্ত ব্যাটম্যানদের রানের এভারেজ বের করার অ্যালগরিদম ও ফ্লোর্চাট লিখো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ৩ জন ব্যাটসম্যানের মধ্যে কে বেশি রান করেছে তা নির্ণয়ের জন্য C ভাষায় একটা প্রোগ্রাম লিখো। ৪

৩২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পাইলার হলো এক ধরনের অনুবাদক যা হাইলেভেল ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করে। অর্থাৎ সোর্স প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তর করে।

খ প্রোগ্রামে ভেরিয়েবল ঘোষণা এবং নামকরণের জন্য যেসব নিয়ম-নীতি অনুসরণ করতে হয় তা নিম্নরূপ:

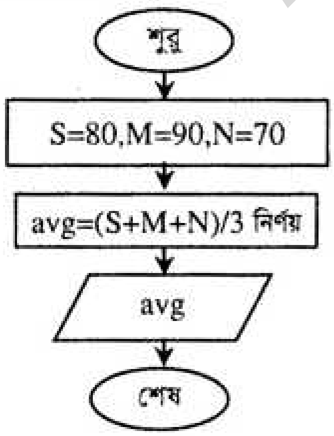
- ভেরিয়েবলের প্রথম অক্ষর অবশ্যই আলফাবেটিক ক্যারেক্টার (a, ... , z, A, ..., Z) হবে। ভেরিয়েবল নাম ডিজিট বা অংক দিয়ে শুরু হতে পারে না।
- স্পেশাল ক্যারেক্টার আন্ডারস্কোর (_) ও ডলার চিহ্ন ($) ব্যতিত অন্য কোন স্পেশাল ক্যারেক্টার ভেরিয়েবলের মধ্যে ব্যবহার করা যায় না।
- ভেরিয়েবল নামের মধ্যে কোনো ফাঁকা স্থান থাকতে পারে না।
- সি প্রোগ্রামে বড় হাতের এবং ছোট হাতের অক্ষরগুলো আলাদা অর্থ বহন করে।
- কোনো কীওয়ার্ডের নাম ভেরিয়েবল হিসেবে ব্যবহার করা যায় না।

গ উদ্দীপকে অনুসারে অ্যালগরিদম নিম্নরূপ:

অ্যালগরিদম:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু
ধাপ-২: S=80,M=90,N=70 প্রারম্ভিক মান ধরি
ধাপ-৩: avg=(S+M+N)/3 নির্ণয়
ধাপ-৪: avg এর মান ছাপাই
ধাপ-৫: প্রোগ্রাম শেষ

উদ্দীপকে অনুসারে ফ্লোচার্টটি নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকে অনুসারে সবচেয়ে বেশি রান কে করেছে তা নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রামটি নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int S=80,M=90,N=70;
if (S> M)
  {
  if(S> N)
    printf("Maximum: %d", S);
  else
    printf("Maximum: %d", N);
  }
else
  {
  if(M> N)
    printf("Maximum:%d", M);
  else
    printf("Maximum:%d", N);
  }
}
```

প্রশ্ন ▶৩৩ $3^2 + 5^2 + 7^2 + ... + 23^2$

[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ, জয়পুরহাট]

ক. লুপিং কী? ১
খ. Else if স্টেটমেন্টের সিনটেক্স লিখো। ২
গ. উক্ত সিরিজের জন্য একটি ফ্লোচার্ট আঁক। ৩
ঘ. উক্ত সিরিজের জন্য For loop ও Do while loop ব্যবহার করে C ভাষায় প্রোগ্রাম লিখে দুটির মধ্যে তুলনা করো। ৪

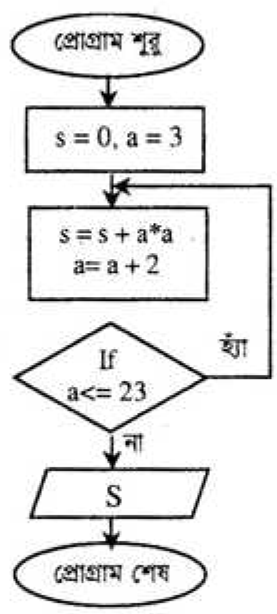
৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামের অংশ বিশেষ নির্দিষ্ট সংখ্যক বার কোনো শর্তে না পৌছা পর্যন্ত পুনরাবৃত্তি করাকে লুপিং বা চক্র নিয়ন্ত্রণ বলা হয়।

খ else – if স্টেটমেন্টর সিনটেক্স নিচে দেওয়া হলো-.

```
if (Condition 1)
   {
   Action1;
   }
else if (Condition 2)
   {
   Action 2;
   }
................
else
   {
   Default Action ;
   }
Action N;  ................
```

গ উদ্দীপকের জন্য ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



ঘ for ব্যবহার করে উদ্দীপকের প্রোগ্রামটি নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,s;
```

```
s=0;
for(a=3; a<=23; a=a+2)
 {
        s=s+a*a;
 }
printf("%d ",s);
}
```

do-while ব্যবহার করে উদ্দীপকের প্রোগ্রামটি নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,s;
s=0;
a=3;
do
 {
        s=s+a*a;
        a=a+2;
 } while(a<=23);
printf("%d ",s);
}
```

for লুপ এর ক্ষেত্রে শর্ত প্রথমে পরীক্ষা করে কিন্তু do লুপ এর ক্ষেত্রে শর্ত পরে পরীক্ষা হয়। for লুপ শুরুতে দেয়া শর্ত সঠিক হলে লুপ for এর ভিতরে থাকা স্টেটমেন্ট সমূহ নির্বাহ হয়। যেহেতু do-while এর শর্ত শেষে থাকে তাই do-while লুপ এর ভিতরে থাকা স্টেটমেন্ট সমূহ কমপক্ষে একবার নির্বাহ হয়।

প্রশ্ন ▶ ৩৪ ICT- তে প্রোগ্রামিং খুবই গুরুত্বপূর্ণ। একটি সমস্যা প্রোগ্রামিং-এর সাহায্যে সমাধান করতে হলে সমস্যাটি বিশ্লেষণ করতে হয়, ভেরিয়েবল ও ডেটা টাইপ নির্ধারণ করতে হয়, সুডোকোড লিখতে হয়, অ্যালগরিদম করতে হয়, প্রোগ্রামিং ভাষার ব্যবহার করে প্রোগ্রামটি লিখতে হয় এবং সবশেষে বিভিন্ন ইনপুট দিয়ে প্রোগ্রামটি পরীক্ষা করতে হয়।

[ফৌজদারহাট ক্যাডেট কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. আইডেন্টিফায়ার কী? ১

খ. আইডেন্টিফায়ার নামকরণের নিয়মসমূহ লিখো। ২

গ. দুটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যাটি নির্ণয়ের ফ্লোচার্ট আঁক। ৩

ঘ. সেলসিয়াস তাপমাত্রাকে ফারেনহাইট তাপমাত্রায় রূপান্তরের জন্য C ভাষায় প্রোগ্রাম লেখো। ৪

৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামিংয়ের সুবিধার্থে সরাসরি নম্বর অ্যাড্রেস ব্যবহার না করে প্রতিটি অ্যাড্রেসকে একটি নাম দেওয়া হয়। এই নামকে পরিচায়ক বা আইডেন্টিফায়ার বলা হয়।

খ আইডেন্টিফায়ার প্রধানত দুটো শ্রেণিতে ভাগ করা হয়। যথা- চলক ও ধ্রুবক।

প্রোগ্রামে ভেরিয়েবল ঘোষণা এবং নামকরণের জন্য যেসব নিয়ম-নীতি অনুসরণ করতে হয় তা নিম্নরূপ:

- ভেরিয়েবলের প্রথম অক্ষর অবশ্যই আলফাবেটিক ক্যারেক্টার (a, ... , z, A, ..., Z) হবে। ভেরিয়েবল নাম ডিজিট বা অংক দিয়ে শুরু হতে পারে না।
- স্পেশাল ক্যারেক্টার আন্ডারস্কোর (_) ও ডলার চিহ্ন ($) ব্যতিত অন্য কোনো স্পেশাল ক্যারেক্টার ভেরিয়েবলের মধ্যে ব্যবহার করা যায় না।
- ভেরিয়েবল নামের মধ্যে কোনো ফাঁকা স্থান থাকতে পারে না।
- সি প্রোগ্রামে বড় হাতের এবং ছোট হাতের অক্ষরগুলো আলাদা অর্থ বহন করে।
- কোনো কীওয়ার্ডের নাম ভেরিয়েবল হিসেবে ব্যবহার করা যায় না

কনস্ট্যান্ট ঘোষণার সময়ই তার মান নির্ধারণ করে দিতে হয়। প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় কোনো অবস্থাতেই মান পরিবর্তন করা যায় না। সি প্রোগ্রামে মোট দুইভাবে কনস্ট্যান্ট ঘোষণা করা যায়। যথা:

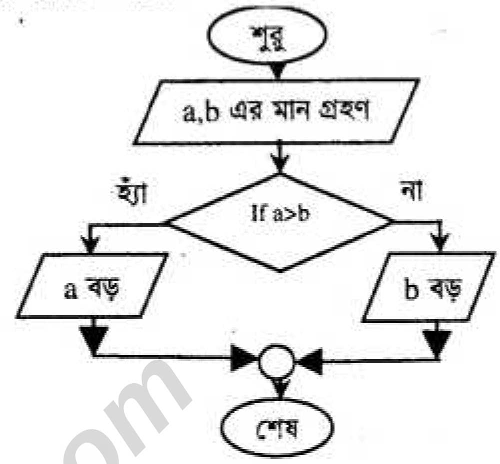
১। Const কীওয়ার্ড ব্যবহার করে const কীওয়ার্ড ব্যবহার ধ্রুবক ঘোষণার ফরম্যাট হলো:

const ConstType ConstName = ConstValue;

২। #define প্রিপ্রসেসর ব্যবহার করে। #define প্রিপ্রসেসর ব্যবহার করে ধ্রুবক ঘোষণার ফরম্যাট হলো:

#define ConstName ConstValue

গ উদ্দীপকের ফ্লোচার্ট হলো-



ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটি নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
float c, F;
scanf("%f",&c);
F=9*c/5+32;
printf("%f",F);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৩৫ আধুনিক প্রযুক্তির অন্যতম একটি উপাদান হলো প্রোগ্রামিং। C ভাষার প্রোগ্রামিং-এ বিভিন্ন প্রকার কনস্ট্যান্ট, ভেরিয়েবল, ডেটা টাইপ ব্যবহার হয়। গণিত এবং পদার্থ বিজ্ঞান সম্পর্কিত বিষয়গুলো এখন প্রোগ্রামারদের কাছে সহজ হয়ে গেছে।

[বরিশাল ক্যাডেট কলেজ, বরিশাল]

ক. ডেটা টাইপ কী? ৪টি উদাহরণ দাও। ১

খ. ভেরিয়েবল ও কনস্ট্যান্ট বলতে কী বোঝ? ২

গ. দুটি নাম্বারের GCD নির্ণয়ের জন্য ফ্লোচার্ট ও অ্যালগরিদম তৈরি করো। ৩

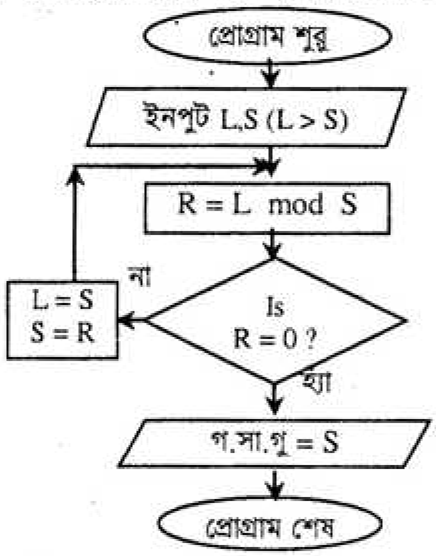
ঘ. ফিবোনাকি সিরিজ নির্ণয়ের জন্য C ভাষায় একটি প্রোগ্রাম লেখো। বিভিন্ন ইনপুট প্রদান করে প্রোগ্রামটি পরীক্ষা করো। ৪

৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটার ধরণকে ডেটা টাইপ বলে। সি ভাষায় ব্যবহৃত ৪টি মৌলিক ডেটাটাইপ হলো– char, int, float, double।

খ চলক হলো এমন একটি রাশি যার মান প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় পরিবর্তিত হয় এবং মেমোরিতে অস্থায়ী ভাবে স্পেস অ্যাসাইন করে। ভেরিয়েবল ব্যবহার না করেও প্রোগ্রামে বিভিন্ন ধরনের ডেটা নিয়ে কাজ করা যায়। তবে সেক্ষেত্রে ডেটার স্বয়ংক্রিয় মান নির্ধারণ, পুনঃব্যবহার প্রভৃতি সুবিধা পাওয়া যায় না। ধ্রুবক হলো এমন একটি মান / রাশি যা প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় পরিবর্তিত হয় না। কোনো সংখ্যা বা মান দ্বারা কনস্ট্যান্টের মান নির্ধারণ করা যায় না। তবে কনস্ট্যান্ট দ্বারা ভেরিয়েবলের মান নির্ধারণ করা যায়।

গ দুটি সংখ্যার গ.সা.গু নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



অ্যালগরিদম:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু।

ধাপ-২: দুটি সংখ্যা L , S (L > S) ইনপুট নিই।

ধাপ-৩: ছোটে সংখ্যাটি (S) দিয়ে বড় সংখ্যাটিকে (L) ভাগ করে ভাগশেষ (R) নির্ণয় করি।

ধাপ-৪: ভাগশেষের মান (R) যদি 0 হয় তবে ৫ নং ধাপে গমন. অন্যথায়, নতুন ভাবে L = S এবং S = R করে পুনরায় ৩ নং ধাপে গমন।

ধাপ-৫: নির্ণেয় গ.সা.গু হবে ছোটে সংখ্যাটি (S)।

ধাপ-৬:প্রোগ্রাম শেষ।

ঘ Fibonacii সিরিজের জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রামিং কোড নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
  int n, i, a[100];
    printf("How many fibonacci number? ");
  scanf("%d",&n);
  printf("Enter 1st & 2nd number : ");
  scanf("%d %d", &a[1], &a[2]);
  for(i=3; i<=n; i++)     {
     a[i]=a[i-1]+a[i-2];
     printf("\n Fibonacci number %d", a[i]);
          }
}
```

প্রোগ্রামটি রান করলে

How many fibonacci number?

লেখাটি আসবে। আমি এখানে ৬ টাইপ করি এবং এন্টার চাপি

6

আবার নিম্নের লেখাটি আসবে

Enter 1st & 2nd number :

এখানে প্রথম পদ ১ টাইপ করে স্পেস দিয়ে দ্বিতীয় পদ ২ টাইপ করে এন্টার চাপি

1 2

তাহলে নিম্নের মত আউটপুট আসবে,

Fibonacci number 3
Fibonacci number 5
Fibonacci number 8
Fibonacci number 13

প্রশ্ন ▶৩৬ আইসিটি শিক্ষক মি. জামান সি ভাষার লজিক্যাল স্টেটমেন্ট সম্পর্কে আলোচনা করছিলেন। তিনি বলেন, "সি প্রোগ্রামিং ভাষায় লজিকালে স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে তিনটি সংখ্যার মধ্যে ছোট সংখ্যা নির্ণয় করা খুবই সহজ"। *[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]*

ক. বিশ্বগ্রাম কী? ১

খ. scanf ("%d%f%C, &x&y,&z); বক্তব্য ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে মি. জামানের বক্তব্য অনুসারে একটি প্রবাহচিত্র অংকন কর। ৩

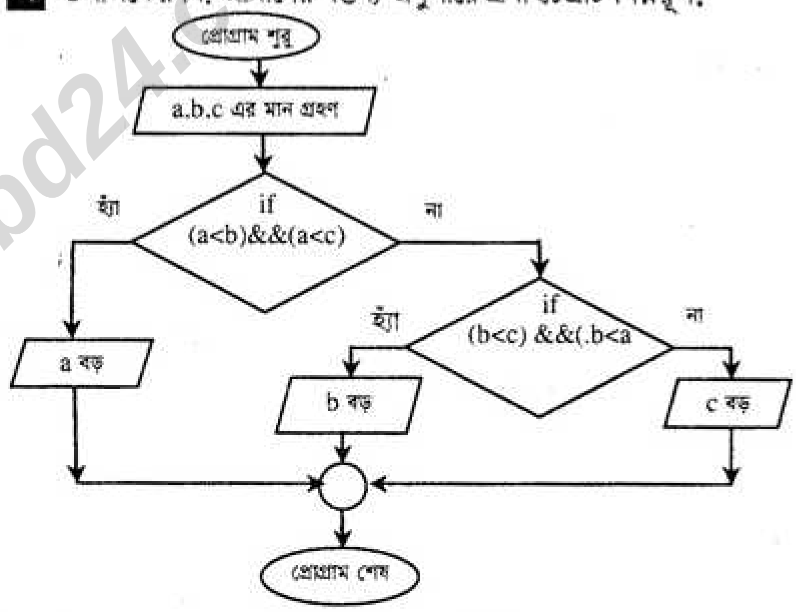
ঘ. উদ্দীপক অনুসারে 'সি' ভাষায় প্রোগ্রাম লিখে শিক্ষকের বক্তব্যের সঠিকতা মূল্যায়ন কর। ৪

৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বিশ্বগ্রাম হচ্ছে এমন একটি সামাজিক বা সাংস্কৃতিক ব্যবস্থা, যেখানে পৃথিবীর সকল প্রান্তের মানুষই একটি একক সমাজে বসবাস করে এবং ইলেকট্রনিক মিডিয়া ও তথ্য প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে তারা সহজেই তাদের চিন্তা-চেতনা, অভিজ্ঞতা, সংস্কৃতি-কৃষ্টি ইত্যাদি বিনিময় করতে পারে ও একে অপরকে সেবা প্রদান করে থাকে।

খ scanf() একটি ইনপুট স্টেটমেন্ট, & একটি অ্যাড্রেস অপারেটর, %d হলো ফরমেট স্পেসিফায়ার যা ইন্টিজার টাইপের ডেটাকে স্পেসিফাই করে, %f হলো ফরমেট স্পেসিফায়ার যা ফ্লোটিং টাইপের ডেটাকে স্পেসিফাই করে এবং %c হলো ফরমেট স্পেসিফায়ার যা ক্যারেক্টার টাইপের ডেটাকে স্পেসিফাই করে এবং x,y,z হলো ভেরিয়েবল। সুতরাং scanf ("%d %f %c", &x, &y, &z) দ্বারা বোঝানো হচ্ছে যে, কীবোর্ডের মাধ্যমে একটি ইন্টিজার টাইপের ডেটা, একটি ফ্লোটিং পয়েন্ট টাইপের ডেটা, একটি ক্যারেক্টার টাইপের ডেটা ইনপুট দেওয়া হচ্ছে যা যথাক্রমে x,y ও z ভেরিয়েবলে রাখা হচ্ছে।

গ উদ্দীপকের মি. জামানের বক্তব্য অনুসারে প্রবাহচিত্রটি নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপক অনুসারে সি ভাষায় প্রোগ্রামটি নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int a,b,c;
scanf("%d  %d  %d", &a, &b, &c);
if ((a < b) && (a < c))
   printf("\n Largest Value is: %d", a);
else if ((b < a) &&(b < c))
  printf("\n Largest Value is: %d", b);
else
  printf("\n Largest Value is: %d", c);
getch();
}
```

প্রোগ্রামে && লজিক্যাল অপারেটরটি ব্যবহৃত হয়েছে। && লজিক্যাল অপারেটরটি থাকায় দুটি স্টেটমেন্ট দিয়ে একটি এক্সপ্রেশন তৈরি সহজ হয়েছে অর্থাৎ && লজিক্যাল অপারেটরটি থাকায় (a < b) && (a < c) এবং (b < a) && (b < c) এক্সপ্রেশনগুলো লেখা সহজ হয়েছে। তাই লজিক্যাল অপারেটর থাকায় প্রোগ্রাম লেখা সহজ হয়। সুতরাং শিক্ষকের উক্তিটি যথার্থ।

প্রশ্ন ▶ ৩৭
```
for(x=4;x < n;x + =5)
printf ("n%d",x/x);
Printf("Hello World!");
```
[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

ক. বায়োইনফরমেটিক্স কী? ১

খ. do while এবং while লুপ স্টেটমেন্টের মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা কর। ২

গ. n = 20 এর জন্য উদ্দীপকের কোডের আউটপুট লিখ। ৩

ঘ. "উপরের উদ্দীপকটি যে কোনো একটি সিরিজের যোগফল নির্ণয়ে সাহায্য করে"– উদাহরণসহ আলোচনা কর। ৪

৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক জৈব তথ্যবিজ্ঞান তথা বায়োইনফরম্যাটিক্স এমন একটি কৌশল যেখানে ফলিত গণিত, তথ্যবিজ্ঞান, পরিসংখ্যান, কম্পিউটার বিজ্ঞান, কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা, রসায়ন এবং জৈব রসায়ন ব্যবহার করে জীববিজ্ঞানের সমস্যাসমূহ সমাধান করা হয়।

খ while লুপ এবং do-while লুপ এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

while লুপ	do-while লুপ
১। while লুপ এর শুরুতে দেয়া শর্ত পরীক্ষা করা হয়	১। do-while লুপ এর শেষে দেয়া শর্ত পরীক্ষা করা হয়
২। শুরুতে দেয়া শর্ত সঠিক হলে লুপ while এর ভেতরে থাকা স্টেটমেন্টসমূহ নির্বাহ হয়।	২। যেহেতু do-while এর শর্ত শেষে থাকে তাই do-while লুপ এর ভেতরে থাকা স্টেটমেন্টসমূহ কমপক্ষে একবার নির্বাহ হয়।
৩। শর্ত সঠিক না হলে while লুপ এর ভেতরে থাকা স্টেটমেন্টসমূহ নির্বাহ হয় না।	৩। শর্ত সঠিক না হলেও do-while লুপ এর ভেতরে থাকা স্টেটমেন্টসমূহ কমপক্ষে একবার নির্বাহ হয়।
৪। while লুপ এর শেষে কোনো সেমিকোলন থাকে না।	৪। do-while লুপে while এর শেষে কোনো সেমিকোলন থাকে।

গ n=20 এর জন্য উদ্দীপকের কোডের আউটপুট হবে–

```
1
1
1
1
Hello World!
```

ঘ উদ্দীপকটিতে for লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়েছে। লুপ স্টেটমেন্ট কোন ধারার যোগফল নির্ণয়ের জন্য ব্যবহৃত হয়। উদ্দীপকটিতে স্টেটমেন্ট এর মধ্যে তিনটি স্টেটমেন্ট ব্যবহৃত হয়েছে যা দ্বারা একটি ধারা তৈরি হয়েছে। ধারাটি হলো ৪,৯,১৪,১৯ ...... n। সুতরাং উদ্দীপকটি ধারার যোগফল নির্ণয়ে সাহায্যে করবে। নিচে উদাহরণ দেওয়া হলো:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,s,n;
scanf("%d",&n);
s=0;
for(a=4;a<=n; a+=5)
  {
        s=s+a;
  }
printf("%d ",s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৩৮ শিক্ষক আইসিটি ক্লাসে C প্রোগ্রামিং নিয়ে আলোচনা করার পর অহনাকে একটি সংখ্যা জোড় না বিজোড় সেটা নির্ণয় করার প্রোগ্রাম লিখতে বললেন। কিন্তু অহনা একটি সংখ্যা পজেটিভ, নেগেটিভ না শূন্য সেটা নির্ণয়ের প্রোগ্রাম লিখলো। [নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]

ক. প্রোগ্রামের ভাষা বলতে কী বুঝ? ১

খ. "সি" স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং ভাষা– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. অহনা যে প্রোগ্রামটি লিখতে পারেনি সেটা লেখো। ৩

ঘ. অহনা যে প্রোগ্রামটি লিখলো সেটা লিখ এবং তার ফ্লোচার্ট অংকন করো। ৪

৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার বুঝতে পারে এমন কিছু নির্দিষ্ট শব্দ, সংকেত ও চিহ্ন ব্যবহার করে বিশেষ নিয়মানুসারে সাজিয়ে প্রোগ্রাম লিখতে হয়। প্রোগ্রাম তৈরির জন্য ব্যবহৃত এসকল শব্দ, সংকেত, চিহ্ন ও নিয়মগুলোকে একত্রে প্রোগ্রামের ভাষা বলে।

খ যে প্রোগ্রামিং মডেলে পুরো সমস্যাকে বিভিন্ন অংশ বা মডিউলে ভাগ করা হয় এবং একটি মূল প্রোগ্রাম থাকে যা বিভিন্ন মডিউলকে কল করে এবং এক মডিউল অন্য মডিউলকেও কল করতে পারে তাকে তাকে স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং মডেল বলে। সি প্রোগ্রামিং ভাষাতে উক্ত বৈশিষ্ট্যগুলো আছে তাই সি প্রোগ্রামকে স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং ভাষা বলে।

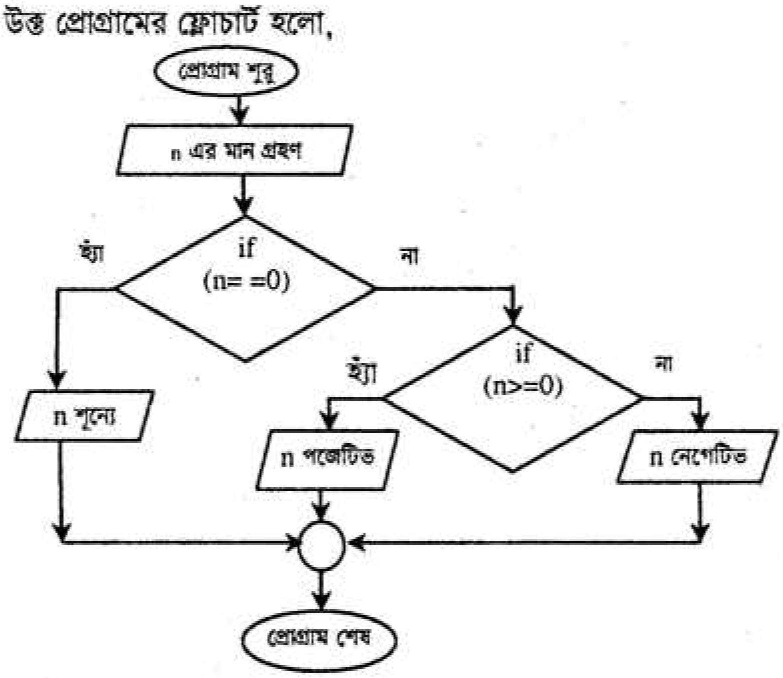
গ অহনা যে প্রোগ্রামটি করতে পারেনি তাহলো কোনো সংখ্যা জোড় না বিজোড় তা নির্ণয়। অহনা যে প্রোগ্রামটি করতে পারেনি তাহলো নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int n;
scanf("%d",&n);
if (n%2==0)
  printf("Even number.");
else
  printf("Odd number.");
}
```

ঘ অহনা যে প্রোগ্রামটি লিখলো সেটি হলো একটি সংখ্যা পজেটিভ, নেগেটিভ না শূন্যে তা নির্ণয়ের প্রোগ্রাম। নিচে প্রোগ্রামটি লেখা হলো–

```
#include<stdio.h>
main()
{
int n;
scanf("%d",&n);
if (n= =0)
  printf("Zero");
else if (n>=0)
  printf("Positive");
else
  printf("Negative");
}
```

উক্ত প্রোগ্রামের ফ্লোচার্ট হলো,



প্রশ্ন ▶ ৩৯

```
#include<stdio.h>
void main ()
{
int fa,n,c;
fa = 1;
printf("Enter a positive integer.")
scanf("%d",&n);
for (c=1; c < = n; c++)
fa = fa*c;
printf("The Result is : %d", fa);
}
```

[নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]

ক. প্রোগ্রামে Syntax Error বলতে কী বুঝ? ১

খ. প্রোগ্রামিং-এ Library Function এবং User Defined Function এক নয়– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির জন্য একটি ফ্লোচার্ট অংকন কর। ৩

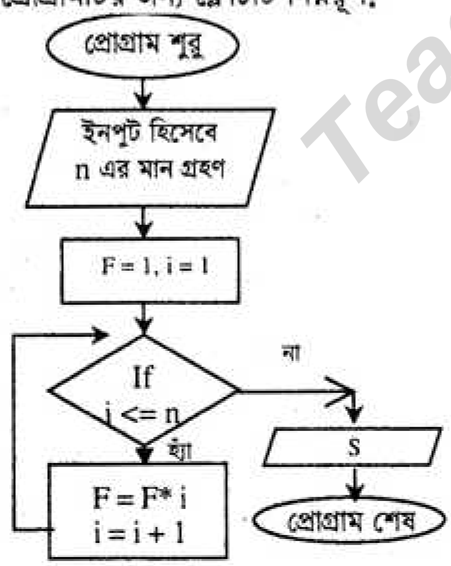
ঘ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটি while loop ব্যবহার করে কী লিখা সম্ভব? code সহ তোমার মতামত বিশ্লেষণ করো। ৪

৩৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা হবে সেই ভাষার নিজস্ব কতগুলো নিয়ম থাকে। নিয়মবহির্ভূত কোনো কোডিং হয়ে থাকলে তাকে ব্যাকরণগত ভুল (Syntex Error) হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

খ সি কম্পাইলারে কতগুলো বিল্ট-ইন ফাংশন আছে সেগুলোকে লাইব্রেরি ফাংশন বলা হয়। লাইব্রেরি ফাংশন প্রোগ্রাম তৈরির সময় তৈরি করে প্রোগ্রামের মধ্যে দিয়ে দেওয়া হয়। অন্যদিকে কম্পাইলারে লাইব্রেরি ফাংশন থাকা সত্ত্বেও প্রোগ্রাম রচনার সময় চাহিদা অনুযায়ী সব রকম ফাংশন পাওয়া যায় না। সেক্ষেত্রে প্রোগ্রামার তার নিজস্ব প্রয়োজন এবং প্রজ্ঞা অনুযায়ী যে সকল ফাংশন তৈরি করে তাকে, ইউজার ডিফাইন ফাংশন বলে। লাইব্রেরি ফাংশন হলো বিল্ট-ইন ফাংশন ইউজার ডিফাইন ফাংশন হলো প্রোগ্রামের তৈরি ফাংশন। সুতরাং লাইব্রেরি ফাংশন এবং ইউজার ডিফাইন ফাংশন এত নয়।

গ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির জন্য ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকটি একটি ধারার গুণফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম বা ফ্যাক্টোরিয়াল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম। ধারার যোগফল নির্ণয়ের জন্য যে কোন একটি লুপ স্টেটমেন্ট for, while, do-while, if-goto ব্যবহার করা যায় এবং এর ফলাফল একই আসবে। নিচে প্রোগ্রামটিতে for লপের পরিবর্তে do while লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে করা হলো।

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int i,F,n;
scanf("%d",&n);
F=1;
i=1;
do
{
  F=F*i;
  i=i+1;
}while(i<=n); printf("%d ",F);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৪০ আমিরের ছোট মামা অ্যাসেম্বলার প্রোগ্রাম করে একটি প্রোগ্রাম লিখেছিল। আমির জিজ্ঞাসা করল। মামা তুমি কী করছ? মামা বলল–আমি A ও B এর যোগফল C বের করার চেষ্টা করছি।

[ঢাকা কলেজ, ঢাকা]

ক. প্রোগ্রাম কী? ১

খ. প্রোগ্রামের ভাষার স্তর কয়টি ও কী কী? ২

গ. আমিরের মামা উল্লিখিত সমস্যা সমাধান করবে তা উপস্থাপন কর। ৩

ঘ. আমিরের মামা যে ভাষায় প্রোগ্রাম লিখেছিল তার বর্ণনা দাও। ৪

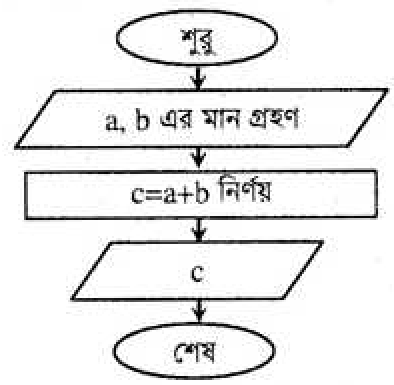
৪০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার দ্বারা সমস্যা সমাধানের উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত কতগুলো নির্দেশ বা নির্দেশের সমষ্টিকে বলা হয় প্রোগ্রাম।

খ বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী প্রোগ্রামের ভাষাকে পাঁচটি স্তর (Level) বা প্রজন্মে (Generation) ভাগ করা যায়। যথা–

১. প্রথম প্রজন্মের ভাষা : মেশিন ভাষা (Machine language)
২. দ্বিতীয় প্রজন্মের ভাষা : অ্যাসেম্বলি ভাষা (Assembly language)
৩. তৃতীয় প্রজন্মের ভাষা : উচ্চতর ভাষা (High level language)
৪. চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা : অতি উচ্চতর ভাষা (Very high level language)
৫. পঞ্চম প্রজন্মের ভাষা : স্বাভাবিক বা ন্যাচারাল ভাষা (Natural language)।

গ আমিরের মামার উল্লেখিত সমস্যাটির সমাধান করার চিত্র ভিত্তিক উপস্থাপন হলো ফ্লোচার্ট। যে চিত্রভিত্তিক পদ্ধতিতে বিশেষ কতগুলো চিহ্নের সাহায্যে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে ফ্লোচার্ট বলা হয়। আমিরের মামার উল্লেখিত সমস্যাটি যেভাবে সমাধান করবে তা নিচে উপস্থাপন করা হলো-



ঘ আমিরের মামা যে ভাষায় প্রোগ্রাম লিখেছিল তাহলো অ্যাসেম্বলি ভাষা। অ্যাসেম্বলি ভাষাকে সাংকেতিক (Symbolic) ভাষাও বলা হয়। এর প্রচলন শুরু হয় ১৯৫০ সাল থেকে। দ্বিতীয় প্রজন্মের কম্পিউটারে এই ভাষা ব্যাপকভাবে প্রচলিত ছিল। অ্যাসেম্বলি ভাষার ক্ষেত্রে নির্দেশ ও ডেটার অ্যাড্রেস বাইনারি বা হেক্সা সংখ্যার সাহায্যে না দিয়ে সংকেতের সাহায্যে দেওয়া হয়। এই সংকেতকে বলে সাংকেতিক কোড (Symbolic Code) বা নেমোনিক (Nemonic)। এটি অনেকটা সহজবোধ্য।

যেমন: 'যোগ' বা Addition করাকে লেখা হয় ADD
'বিয়োগ' বা Subtraction করাকে লেখা হয় SUB
'গুণ' বা Multiply কে লেখা হয় MUL

'ভাগ' বা Division কে লেখা হয় DIV ইত্যাদি।

অ্যাসেম্বলি ভাষায় প্রতিটি নির্দেশের চারটি অংশ থাকে। ক. লেবেল, খ. অপ-কোড, গ. অপারেন্ড ও ঘ. কমেন্ট।

লেবেল	অপকোড	অপারেন্ড	কমেন্ট

লেবেল: লেবেলে নির্দেশের সাংকেতিক ঠিকানা থাকে।

অপকোড: এতে নির্দেশ নেমোনিক থাকে।

অপারেন্ড: অপকোড যার উপর কাজ করে তাকে অপারেন্ড বলে। অপারেন্ডের অবস্থানের ঠিকানা বুঝানোর জন্য এখানে সাধারণত অ্যালফানিউমেরিক বর্ণ ব্যবহার করা হয়।

মন্তব্য: কমেন্ট বা মন্তব্য নির্দেশের কোন অংশ নয়। মন্তব্য আসলে প্রত্যেক নির্দেশের ব্যাখ্যা যাতে ভবিষ্যতে প্রোগ্রামার বা অন্য কেউ প্রোগ্রামের সঠিক অর্থ সহজে বুঝতে পারে। প্রোগ্রামের নিজের সুবিধার জন্য ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ▶ ৪১ নিচে একটি অ্যালগরিদম দেয়া আছে:

i) কাজ শুরু

ii) বর্ষ বা সাল ইনপুট দিতে হবে।

iii) বর্ষটি ৪০০ দ্বারা বিভাজ্য হলে (vi) নং ধাপে যেতে হবে। (year MOD 400=0 সত্য কিনা তা যাচাই করতে হবে]

iv) অন্যথায় বর্ষটি ১০০ দিয়ে বিভাজ্য নয় কিন্তু ৪ দিয়ে বিভাজ্য হলে (vi) নং ধাপে যেতে হবে। [(year MOD 100 1-0) AND (year MOD 4=0) সত্য কিনা তা যাচাই করতে হবে]

v) বর্ষটি লিপ ইয়ার নয়।

vi) বর্ষটি লিপ ইয়ার

vii) কাজ শেষ *[ঢাকা কলেজ, ঢাকা]*

ক. ডিবাগিং কী? ১

খ. অ্যাসেম্বলি সুবিধা ও অসুবিধাগুলি লিখ। ২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত ফ্লোচার্টটি তোমার নিজের ভাষায় ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত অ্যালগরিদমটি অনুসরণ করে ফ্লোচার্টটি তৈরি কর। ৪

৪১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রাম থেকে ভুল-ত্রুটি খুঁজে বের করে তা সমাধান করাকে ডিবাগিং বলা হয়।

খ **অ্যাসেম্বলি ভাষার সুবিধা:**

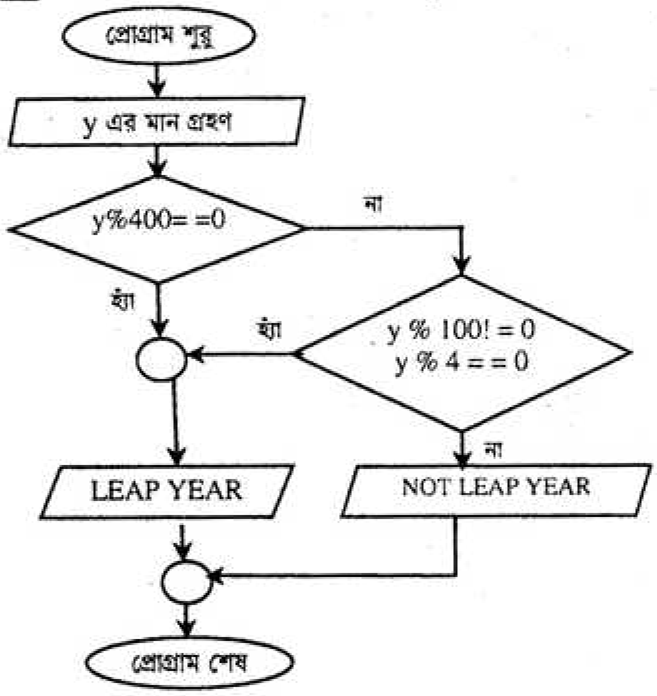
- অ্যাসেম্বলি ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা করা যান্ত্রিক ভাষার তুলনায় অনেক সহজ।
- প্রোগ্রাম রচনা করতে কম সময় লাগে।
- ভুল ত্রুটি বের করা কষ্টসাধ্য ব্যাপার।
- অনুবাদক প্রোগ্রামের প্রয়োজন হয়।
- প্রোগ্রাম পরিবর্তন করা সহজ।

অ্যাসেম্বলি ভাষার অসুবিধা:

- প্রোগ্রাম রচনার সময় প্রোগ্রামারকে মেশিন সম্পর্কে ধারণা থাকতে হয়।
- ভিন্ন ভিন্ন মেশিনে ভিন্ন ভিন্ন অ্যাসেম্বলি ভাষা ব্যবহার করতে হয়।
- ইহা যন্ত্র নির্ভর ভাষা।

গ কোনো সালকে 400 দিয়ে ভাগ করলে যদি ভাগশেষ 0 হয় তাহলে সালটি লিপিয়ার হবে। আর যদি ভাগশেষ 0 না হয় তাহলে তাকে 100 দিয়ে ভাগ করতে হবে। এক্ষেত্রে যদি ভাগশেষ 0 না হয় এবং 4 দিয়ে ভাগ করে ভাগশেষ 0 হয় তাহলে সালটি লিপিয়ার হবে। অন্যথায় সালটি লিপিয়ার হবে না।

ঘ উদ্দীপকের বর্ণিত অ্যালগরিদম অনুসরণ করে ফ্লোচার্টটি নিম্নরূপ:



প্রশ্ন ▶ ৪২ সুস্মিতাকে তার শিক্ষক তার জন্মদিন জিজ্ঞাসা করায় সে উত্তর দিল ২৯/০২/২০০০। শিক্ষক তখন তাকে বলল তুমি তোমার জন্মদিন প্রতি বছর উদযাপন করতে পারবে না এবং একটি সূত্র দিয়ে তাকে বুঝিয়ে দিলেন কোন সাল গুলোতে সে জন্মদিন উদযাপন করতে পারবে। এরপর শিক্ষক কতগুলো প্রতীক ব্যবহার করে সমস্যাটি সমাধানের একটি চিত্র অংকন করলেন যেটি তাকে হাইলেভেল ভাষায় প্রোগ্রাম রচনায় সহায়তা করে। *[হলি ক্রস কলেজ, ঢাকা]*

ক. সুডোকোড কী? ১

খ. সি ভাষা কোন ধরনের প্রোগ্রামিং মডেল স্ট্রাকচার? ২

গ. উদ্দীপকে শিক্ষকের চিত্রটি অংকন কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে চিত্রটি সুস্মিতাকে সমস্যা সমাধানে সুবিধা দেয়- উক্তিটির পক্ষে তোমার মতবাদ দাও। ৪

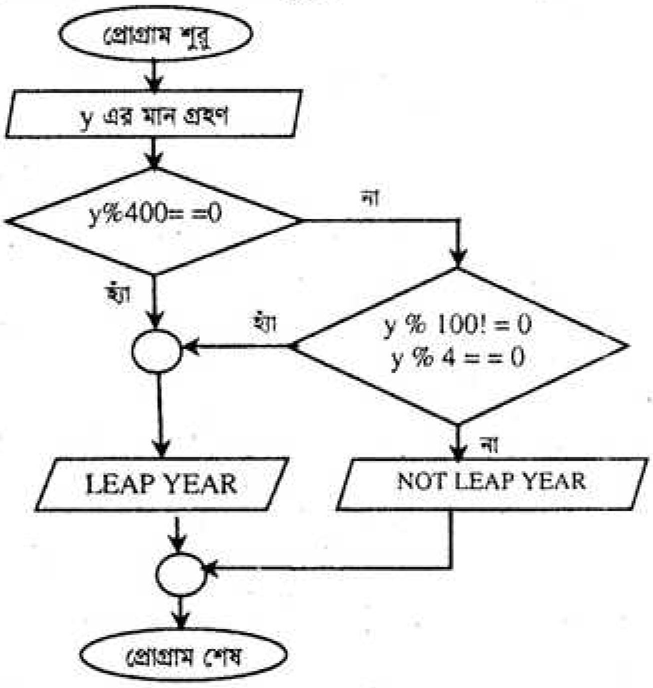
৪২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামের ধরণ ও কার্যাবলি তুলে ধরার জন্য প্রোগ্রামিং এর মতো কিন্তু প্রোগ্রামিং নয় এমন কিছুসংখ্যক নির্দেশ/কোড বা স্টেটমেন্টের সমাহারকেই সুডোকোড বলে।

খ সি ভাষা স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামি মডেল স্ট্রাকচারের অন্তর্ভুক্ত। স্ট্রাকচার্ড মডেলে পুরো সমস্যাকে বিভিন্ন অংশ বা মডিউলে ভাগ করা হয়। সি ভাষাতেও পুরো সমস্যাকে বিভিন্ন অংশ বা মডিউলে ভাগ করা যেতে পারে। স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং এর সুবিধা হলো- এতে বড় আকারের সমস্যা সহজে সমাধান করা যায়। একবার কোনো কোড লিখে তা একাধিকবার ব্যবহার করা যায়। এতে সময় অপচয় রোধ করা যায়। প্রোগ্রামের নির্দিষ্ট কাঠামো থাকায় ডিবাগিং বা প্রোগ্রামের ভুল সংশোধন করা সহজ হয়। সি ভাষাতেও কোনো কোড লিখে তা একাধিকবার ব্যবহার করা যায়। স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং-এ একটি মূল প্রোগ্রাম থাকে যা বিভিন্ন মডিউলকে কল করে। এক মডিউল আবার অন্য মডিউলকে কল করতে পারে। সি ভাষাতেও একটি মূল প্রোগ্রাম (main() ফাংশন) থাকে যা বিভিন্ন মডিউলকে কল করে পারে।

গ উদ্দীপকে শিক্ষক যে সূত্র দিয়ে সুস্মিতাকে বুঝিয়ে ছিলেন সে কোন কোন বছর তার জন্মদিন পালন করতে পারবে সে সূত্রটি হলো কোন

সাল লিপিয়ার হওয়ার সূত্র। উদ্দীপকের শিক্ষকের চিত্রটি ছিল ফ্লোচার্ট। উদ্দীপকের শিক্ষকের চিত্রটি নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকের চিত্রটি ছিল ফ্লোচার্ট। যে চিত্রভিত্তিক পদ্ধতিতে বিশেষ কতকগুলো চিহ্নের সাহায্যে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে ফ্লোচার্ট বলা হয়। ফ্লোচার্টের সাহায্যে প্রোগ্রাম বোঝা সহজ হয় বলে এটি প্রোগ্রামার ও ব্যবহারকারীর মাঝে সংযোগ রক্ষার জন্য ব্যবহৃত হয়।

ফ্লোচার্টের সুবিধাঃ

১. সহজে প্রোগ্রামের উদ্দেশ্য বোঝা যায়।
২. প্রোগ্রামের ভুল নির্ণয়ে সহায়তা করে।
৩. প্রোগ্রাম রচনায় সহায়তা করে।
৪. প্রোগ্রাম পরিবর্তন এবং পরিবর্ধনে সহায়তা করে।
৫. সহজে ও সংক্ষেপে জটিল প্রোগ্রাম লেখা যায়।

সুতরাং উদ্দীপকে চিত্রটি সুস্মিতাকে সমস্যা সমাধানে সুবিধা দেয়- আমি উক্তিটির সাথে একমত।

প্রশ্ন ▶ ৪৩ পুষ্পিতা অম্মিতাকে সমান্তর ধারা কী সেটি বুঝাচ্ছিল এবং একটি ধারা লিখল N + (N – 4) + (N – 8) + ... + 4 পরবর্তীতে সে ধারাটির একটি সি ভাষায় প্রোগ্রাম লিখল যেটিতে সে এন্ট্রি কন্ট্রোল লুপ ব্যবহার করল। *[হলি ক্রস কলেজ, ঢাকা]*

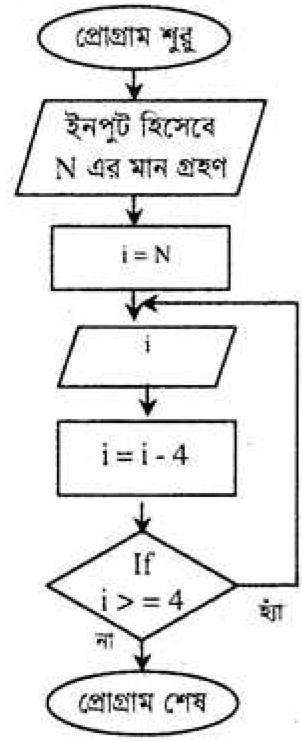
ক. অ্যারে কী? ১
খ. সি ভাষায় int roll@no; স্টেটমেন্টটি বৈধ/অবৈধ ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে ধারাটির একটি প্রবাহ চিত্র অংকন কর ৩
ঘ. উদ্দীপকে পুষ্পিতার প্রোগ্রামটিতে যে স্ট্রাকচার ব্যবহার করেছে তার বিপরীত স্ট্রাকচার ব্যবহার করে সমাধান করা যায় কি-না তা বিশ্লেষণ কর। ৪

৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর

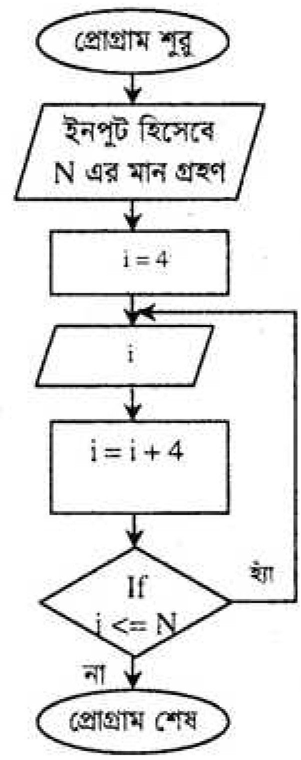
ক একটি সাধারণ ভেরিয়েবলের নামের আওতায় মেমোরিতে পরপর সংরক্ষিত একই টাইপের কতগুলো ডেটার সমষ্টিকে অ্যারে বা বিন্যাস বলা হয়। অন্য কথায়, একই ডেটা টাইপের কতগুলো ভেরিয়েবলের সেটকে অ্যারে বলা হয়।

খ সি ভাষায় স্টেমেন্টটি হলো int roll@no;। এটি একটি চলক। চলক হলো এমন একটি রাশি যার মান প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় পরিবর্তিত হয় এবং মেমোরিতে স্পেস অ্যাসাইন করে। চলক ঘোষনার অনেকগুলো নিয়ম আছে তার মধ্যে একটি হলো-
চলকের মধ্যে স্পেশাল ক্যারেক্টার আন্ডারস্কোর ও ডলার চিহ্ন ব্যতীত অন্য কোন স্পেশাল ক্যারেক্টার (যেমন !,@,#,%,*,+,- ইত্যাদি) ব্যবহার করা যায় না। সি ভাষায় ব্যবহৃত চলক int roll@no; এ স্পেশাল ক্যারেক্টার @ ব্যবহৃত হয়েছে। সুতরাং স্টেটমেন্টটি বৈধ নয়

গ N+(N-4)+(N-8)+ ....+4 ধারাটির প্রবাহ চিত্র নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকের পুষ্পিতার প্রোগ্রামটিতে যে স্ট্রাকচার ব্যবহার করা হয়েছে তার বিপরীত স্ট্রাকচার হলো -
4+8+12+..................(N-8)+(N-4)+N
পুষ্পিতার প্রোগ্রামটিতে ব্যবহৃত বিপরীত স্ট্রাকচার ব্যবহার করেও সমাধান করা যা। সেক্ষেত্রে প্রবাহ চিত্রটি হবে নিম্নরূপ:



প্রশ্ন ▶ ৪৪ n! = n* (n –1)* (n–2)* ......* 1.
[মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয় এন্ড কলেজ, ঢাকা]

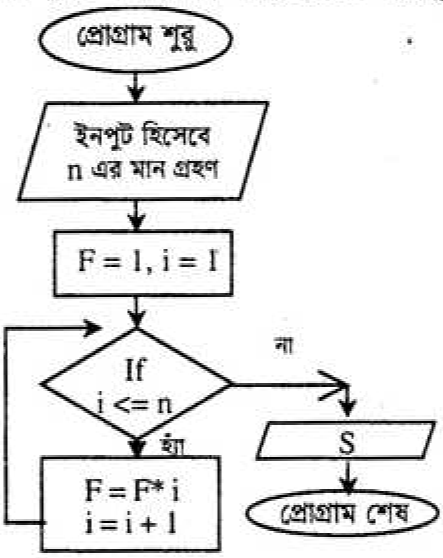
ক. Algorithm কী? ১
খ. Scanf ("%, &n) স্টেটমেন্টটি ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত সমস্যাটি সমাধানের জন্য একটি ফ্লোচার্ট অঙ্কন কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত সমস্যাটি সমাধানের জন্য for loop ব্যবহার করে C ভাষায় একটি প্রোগ্রাম লিখ। ৪

৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটারে কোন সমস্যাকে কয়েকটি ধাপে ভেঙে প্রত্যেকটি ধাপ পরপর সমাধান করে সমগ্র সমস্যা সমাধান করার প্রক্রিয়াকে অ্যালগরিদম বলে।

খ scanf() একটি ইনপুট স্টেটমেন্ট, & একটি অ্যাড্রেস অপারেটর, %f হলো ফরমেট স্পেসিফায়ার যা ফ্লোটিং টাইপের ডেটাকে স্পেসিফাই করে এবং a একটি ভেরিয়েবল। সুতরাং scanf ("%f ",&a) দ্বারা বোঝানো হচ্ছে যে, কীবোর্ডের মাধ্যমে একটি ফ্লোটিং টাইপের ডেটা ইনপুট দেওয়া হচ্ছে যা a ভেরিয়েবলে রাখা হচ্ছে।

গ উদ্দীপকের সমস্যাটি সমাধানের জন্য ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকের সমস্যাটি সমাধানের জন্য for লুপ ব্যবহার করে প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int i,F,n;
scanf("%d",&n);
F=1;
for(i=1;i<=n; i++)
  {
    F=F*i;
  }
printf("%d ",s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৪৫

```
#include<stdio.h>
main ( )
{
float c,f;
printf("Enter temperature in celcius.");
scanf("%x",&c);
F = (9*c + 160)/5
printf("The temperature in Farenheit is % 2f",f);
}
```

[সরকারি বিজ্ঞান কলেজ, তেজগাঁও, ঢাকা]

ক. অনুবাদক প্রোগ্রাম কী? ১

খ. "নিম্নস্তরের তুলনায় উচ্চস্তরের ভাষা মানুষের বোধগম্য"—ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের প্রদত্ত প্রোগ্রামটির অ্যালগরিদম লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রদত্ত প্রোগ্রামটি সঠিকভাবে Run করতে হলে প্রয়োজনীয় সংশোধন করে 'সি' প্রোগ্রামটি লিখ। ৪

৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রোগ্রাম কম্পিউটারের উৎস প্রোগ্রামকে যন্ত্র ভাষায় অনুবাদ করে বস্তু প্রোগ্রাম এ পরিণত করে সে প্রোগ্রামকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বলে। যেমন - কম্পাইলার।

খ নিম্নস্তরের তুলনায় উচ্চস্তরের ভাষা মানুষের বোধগম্য। কারণ নিম্নস্তরে শুধুমাত্র ০ এবং ১ দিয়ে প্রোগ্রাম লিখতে হয়। এ ভাষায় প্রোগ্রাম লিখা কঠিন ও সময় সাপেক্ষ। কিন্তু উচ্চস্তরের ভাষায় দশমিক সংখ্যা ও মানুষের বোধগম্য ভাষা ব্যবহার করা হয়।
ফলে উচ্চতর ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা সহজ এবং কম সময় ব্যয় হয়। একটি উচ্চতর ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম যে কোনো মডেলের মেশিনে ব্যবহার করা যায়। এ সকল কারণে নিম্নস্তরের তুলনায় উচ্চস্তরের ভাষা মানুষের বোধগম্য।

গ উদ্দীপকের প্রদত্ত প্রোগ্রামটির অ্যালগরিদম নিচে দেওয়া হলো-

ধাপ-১: কাজ শুরু কর।

ধাপ-২: সেলসিয়াস (C) স্কেলে তাপমাত্রার মান গ্রহণ করি।

ধাপ-৩: F= (9*C+160)/5 সূত্র দ্বারা ফারেনহাইট স্কেলে তাপমাত্রা নির্ণয় করি।

ধাপ-৪: ফারেনহাইট স্কেলে তাপমাত্রা প্রদর্শন করি।

ধাপ-৫: শেষ করি।

ঘ উদ্দীপকের প্রদত্ত প্রোগ্রামটি সঠিকভাবে রান করতে হলে প্রয়োজনীয় সংশোধন করে সি প্রোগ্রামটি নিচে দেওয়া হলো-

```
#include<stdio.h>
main()
{
float c,f;
printf("Enter Temperature in celcius=");
scanf("%f",&c);
f=(9*c+160)/5;
printf("The Temperature in Farenheit is=%.2f",f);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৪৬ আদনান ত্রিভুজের ভূমি ও উচ্চতা দেয়া থাকলে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের 'সি' প্রোগ্রাম সম্পর্কে তার ভাই আনাসকে ধারণা দিচ্ছিলেন। আদনান বলল যে, ত্রিভুজের ভূমি ও উচ্চতা জানা থাকলে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল হবে $\frac{1}{2} \times$ ভূমি $\times$ উচ্চতা।

[সরকারি বিজ্ঞান কলেজ, তেজগাঁও, ঢাকা]

ক. অনুবাদক প্রোগ্রাম কী? ১

খ. "অ্যারে ও চলক এক নয়"— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত উপায়ে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের প্রবাহ চিত্র অংকন কর। ৩

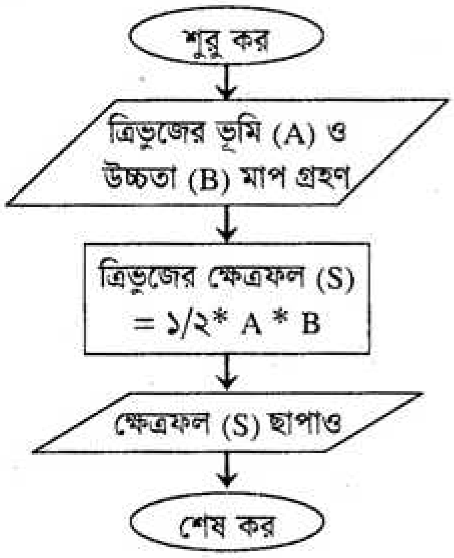
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ত্রিভুজটির তিনবাহুর দৈর্ঘ্য দেয়া থাকলে ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের 'সি' প্রোগ্রাম লিখ। ৪

৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রোগ্রাম কম্পিউটারের উৎস প্রোগ্রামকে যন্ত্র ভাষায় অনুবাদ করে বস্তু প্রোগ্রাম এ পরিণত করে সে প্রোগ্রামকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বলে। যেমন - কম্পাইলার।

খ ভেরিয়েবল বা চলক হলো মেমোরি লোকেশনের নাম বা ঠিকানা। প্রোগ্রামে ডেটা নিয়ে কাজ করার সময় প্রতিটি ডেটার জন্য একটি ভেরিয়েবল বা চলক ব্যবহার করা হয়। যেমন: প্রোগ্রামে একজন ছাত্রের রোল নম্বর রাখার জন্য roll নামে একটি চলক ব্যবহার করা হলে এর বিপরীতে একটি রোল নম্বর প্রোগ্রামে ব্যবহার করা যাবে। পক্ষান্তরে, অ্যারে হচ্ছে একই ধরনের ডেটার জন্য ব্যবহৃত চলকের একটি সিরিজ। যেমন: roll[20] একটি অ্যারে যেখানে ২১ জন ছাত্রের রোল নাম্বার রাখা যাবে। সুতরাং বলা যায় অ্যারে ও চলক এক নয়।

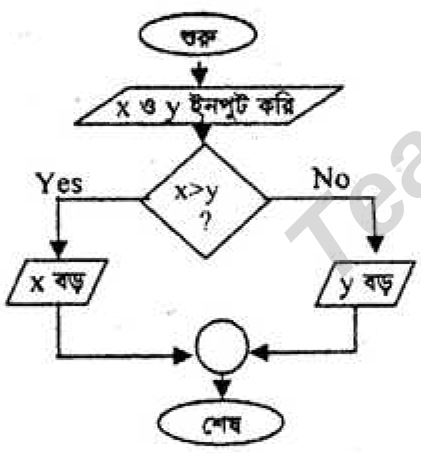
গ উদ্দীপকে বর্ণিত উপায়ে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করার প্রবাহচিত্র নিচে দেওয়া হলো-



ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত ত্রিভুজটির তিনবাহুর দৈর্ঘ্য দেওয়া থাকলে ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের 'সি' প্রোগ্রাম নিচে দেওয়া হলো-

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>
main()
{
float s,a,b,c,area;
printf("Enter Value of a,b,c=");
scanf("%f %f %f", &a, &b, &c);
s= a+b+c/2;
area= sqrt(s*(s-a)*(s-b)*(s-c));
printf("Result is = %.2f",area);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৪৭



[ঢাকা কমার্স কলেজ, ঢাকা]

ক. অনুবাদক সফটওয়্যার কী? ১

খ. অ্যাসেম্বলি ভাষা মেশিন নির্ভর–ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে আরও একটি ইনপুট Z হলে, সংখ্যা তিনটির মধ্যে বড় সংখ্যাটি নির্ণয়ের ফ্লোচার্ট তৈরি কর। ৩

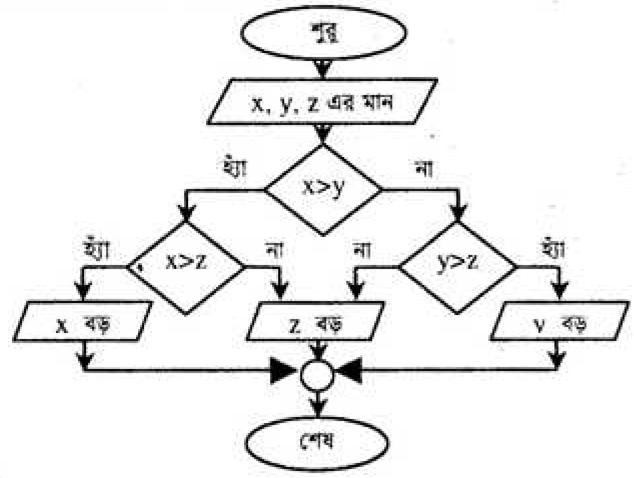
ঘ. উদ্দীপকটির জন্য C ভাষায় একটি প্রোগ্রাম রচনা কর। ৪

৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রোগ্রামের সাহায্যে উৎস (Source) প্রোগ্রামকে বস্তু (Object) প্রোগ্রামে পরিণত করা হয় তাকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বলে।

খ অ্যাসেম্বলি ভাষাকে সাংকেতিক (Symbolic) ভাষাও বলা হয়। অ্যাসেম্বলি ভাষার ক্ষেত্রে নির্দেশ ও ডেটার অ্যাড্রেস বাইনারি বা হেক্সা সংখ্যার সাহায্যে না দিয়ে সংকেতের সাহায্যে দেওয়া হয়। এই সংকেতকে বলে সাংকেতিক কোড বা নেমোনিক । এ ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা করতে মেশিন সম্পর্কে ধারণা থাকতে হয়। এক কম্পিউটারের লিখিত প্রোগ্রাম অন্য কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায় না বিধায় এটিকে মেশিন নির্ভর ভাষা বলে।

গ উদ্দীপকে আরও একটি সংখ্যা Z হলে,সংখ্যা তিনটির মধ্যে বড় সংখ্যা নির্ণয়ের ফ্লোচার্ট নিচে দেওয়া হলো:



ঘ উদ্দীপকটির জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int x,y;
scanf("%d %d",&x,&y);
if (x>y)
   printf("Max=%d",x);
else
   printf("Max=%d",y);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৪৮ $1^2 + 2^2 + 3^2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + N^2$

[ঢাকা কমার্স কলেজ, ঢাকা]

ক. চলক কী? ১

খ. ফাংশনের হেডার ফাইল বলতে কী বুঝায়? ২

গ. উদ্দীপকের ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম লিখ। ৩

ঘ. ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের C program লিখ। ৪

৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক চলক হলো এমন একটি রাশি যার মান প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় পরিবর্তিত হয় এবং মেমোরিতে স্পেস অ্যাসাইন করে।

খ কোনো ফাংশনের প্রটোটাইপ যে ফাইলে সংরক্ষিত হয় তাকে হেডার ফাইল বলে। একটি হেডার ফাইলে এক জাতীয় কতকগুলো লাইব্রেরি ফাংশন, বিল্ট-ইন ভেরিয়েবল, কনস্ট্যান্ট, স্ট্রাকচার ইত্যাদির প্রটোটাইপ ঘোষণা করা থাকে এবং সংশ্লিষ্ট লাইব্রেরি ফাইলে সেগুলোর বিস্তারিত বর্ণনা দেয়া থাকে।

গ উদ্দীপকের ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।

ধাপ-২: ইনপুট হিসেবে n এর মান গ্রহণ করি।

ধাপ-৩: s = 0, a = 1 ধরি।

ধাপ-৪: s = s + a*a, a = a + 1 নির্ণয় করি।

ধাপ-৫: যদি a<=n হয় তবে ৪ নং ধাপে যাই। অন্যথায় ৫ নং ধাপে যাই।

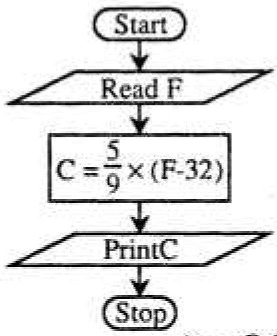
ধাপ-৬: s এর মান ছাপাই।

ধাপ-৭: প্রোগ্রাম শেষ করি।

ঘ ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int a,s,n;
scanf("%d",&n);
s=0;
a=1;
do
 {
 s=s+a*a;
 a=a+1;
 } while(a<=n);
printf("%d ",s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৪৯



[সরকারি বিএমসি মহিলা কলেজ, নওগাঁ]

ক. প্রোগ্রামিং ভাষা কী? ১

খ. মেশিন ভাষা ও উচ্চস্তরের ভাষার মধ্যে ২টি পার্থক্য লিখো। ২

গ. উদ্দীপকের ব্যবহৃত প্রবাহ চিত্রের প্রতীকগুলোর বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রবাহ চিত্রের আলোকে সি-ভাষায় প্রোগ্রাম লিখো। কোন ধরনের ভেরিয়েবল ব্যবহার করলে সঠিক ফলাফল পাওয়া যাবে– ব্যাখ্যা করো। ৪

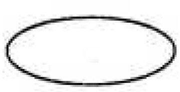
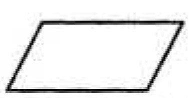
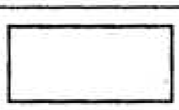
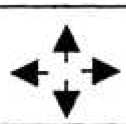
৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটারকে নির্দেশ প্রদানের জন্য ব্যবহৃত ভাষাকেই প্রোগ্রামিং ভাষা বলে।

খ মেশিন ভাষা ও উচ্চস্তরের ভাষার মধ্যে ২টি পার্থক্য নিম্নরূপ:

মেশিন ভাষা	উচ্চস্তরের ভাষা
১. কম্পিউটার-এ ভাষা সরাসরি বুঝতে পারে অর্থাৎ এটি মেশিন নির্ভর।	১. কম্পিউটার-এ ভাষা সরাসরি বুঝতে পারে না অর্থাৎ এটি মেশিন নির্ভর নয়।
২. এক মডেলের মেশিনের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য কোনো মডেলের মেশিন বুঝতে পারে না।	২. যে কোনো মডেলের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য মডেলের মেশিন বুঝতে পারে।

গ উদ্দীপকের প্রবাহ চিত্রে অনেক রকম প্রতীক চিহ্ন ব্যবহার করা হয়েছে। প্রতীকগুলো ব্যবহার নিচে দেওয়া হলো।

প্রতীক	অর্থ
	শুরু/শেষ
	ইনপুট/ আউটপুট
	প্রক্রিয়াকরণ
	প্রবাহের দিক

ঘ উদ্দীপকের প্রবাহ চিত্র অনুসারে সি ভাষায় প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
        float c,f;
        scanf("%f",&f);
        c=5*(f-32)/9;
        printf("%f",c);
}
```

প্রোগ্রামে ব্যবহৃত চলক এর ডেটাটাইপ ডেসিম্যাল, ইন্টিজারও (int) ব্যবহার করা যেত কিন্তু সেখানে দশমিক বিন্দুর পরের অংকগুলো প্রদর্শিত হবে না। ফলে প্রোগ্রাম সঠিক আউটপুট পাওয়া যাবে না। আর দশমিক বিন্দুর পরের অংকগুলো দেখার জন্য float ডেটাটাইপ ব্যবহার করতে হয়। তাই প্রোগ্রামে ব্যবহৃত চলক এর ডেটাটাইপ float ব্যবহার করলে প্রোগ্রামের আউটপুট সঠিক হবে।

প্রশ্ন ▶ ৫০

```
#include<stdio.h>
# include<conio.h>
void main ()
{
int num1, num2, num3, max;
printf("enter the three unequal numbers");
scanf("%d%d%d", &numl, &num2, &num3");
clrscr ( );
max = num1;
if (max < num2)
max = num2;
if (max < num3)
max = num3;
printf("The largest number is %d", max);
getch( );
}
```

[সরকারি বিএমসি মহিলা কলেজ, নওগাঁ]

ক. অনুবাদক প্রোগ্রাম কী? ১

খ. সি প্রোগ্রামের ভেরিয়েবল গঠনের ২টি নিয়ম লিখো। ২

গ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির অ্যালগরিদম লিখো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির প্রবাহচিত্র অংকন করো ও ২টি প্রতীকের বর্ণনা দাও। ৪

৫০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রোগ্রামের সাহায্যে উৎস (Source) প্রোগ্রামকে বস্তু (Object) প্রোগ্রামে পরিণত করা হয় তাকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বলে।

খ ভেরিয়েবল গঠনের দুটি নিয়ম নিচে দেওয়া হলো :

১. ভেরিয়েবলের প্রথম অক্ষর অবশ্যই আলফাবেটিক ক্যারেক্টার (a, ... , z, A, ..., Z) হবে। ভেরিয়েবল নাম ডিজিট বা অংক দিয়ে শুরু হতে পারে না।

২. ভেরিয়েবলের মধ্যে স্পেশাল ক্যারেক্টার আন্ডারস্কোর (_) ও ডলার চিহ্ন ($) ব্যবহার করা যায়। আন্ডারস্কোর ও ডলার চিহ্ন ব্যতীত অন্য কোন স্পেশাল ক্যারেক্টার (যেমন !,@,#,%,*,+,- ইত্যাদি) ব্যবহার করা যায় না।

গ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির অ্যালগরিদম নিম্নরূপ:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু।

ধাপ-২: তিনটি সংখ্যা num1,num2,num3 এর মান গ্রহণ।

ধাপ-৩: ধরি, max=num1

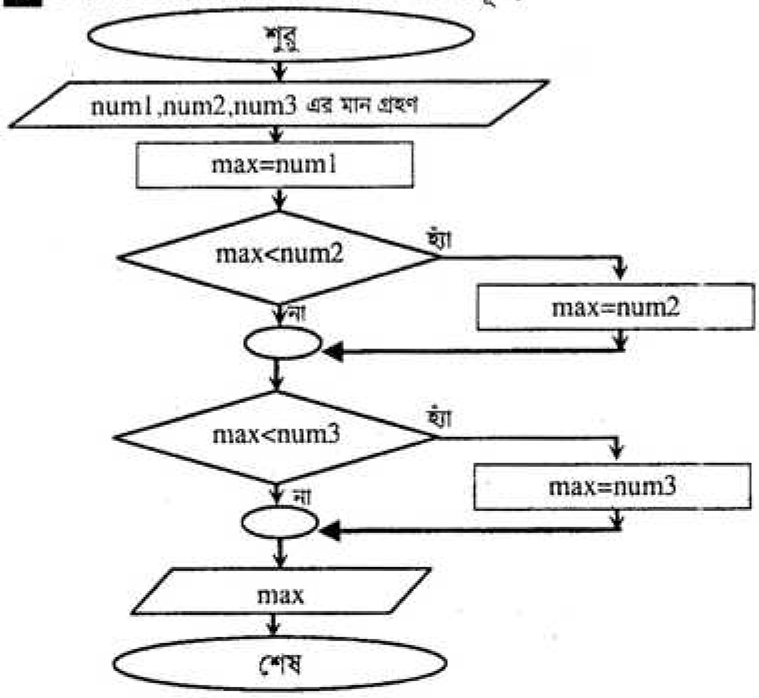
ধাপ-৪: যদি num1<num2 সত্য হয় তাহলে max=num2। অন্যথায় ৫ নং ধাপে যেতে হবে।

ধাপ-৫: যদি max<num3 সত্য হয় তাহলে max=num3। অন্যথায় ৬ নং ধাপে যেতে হবে।

ধাপ-৬: ফলাফলে max এর মান ছাপাতে হবে।

ধাপ-৭: প্রোগ্রাম শেষ।

ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির প্রবাহচিত্র নিম্নরূপ:



প্রশ্ন ▶ ৫১ বাংলাদেশ ও সাউথ আফ্রিকা ক্রিকেট খেলায় টসে জিতে বাংলাদেশ প্রথম ব্যাট করে। বাংলাদেশের ব্যাটিং এর পর দেখা গেলো তামিমের রান সংখ্যা a, মুশফিকের রান সংখ্যা b এবং মাশরাফির রান সংখ্যা c. সকলেই আশা করল বাংলাদেশ জিতবে।

[আর.ডি.এ. ল্যাব: স্কুল এন্ড কলেজ, বগুড়া]

ক. অ্যারে কী? ১

খ. সি একটি কেস সেনসেটিভ ভাষা– বুঝিয়ে লিখো। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে তামিম, মুশফিক ও মাশরাফির এই তিনজনের গড় রান বের করার ফ্লোচার্ট লিখো। ৩

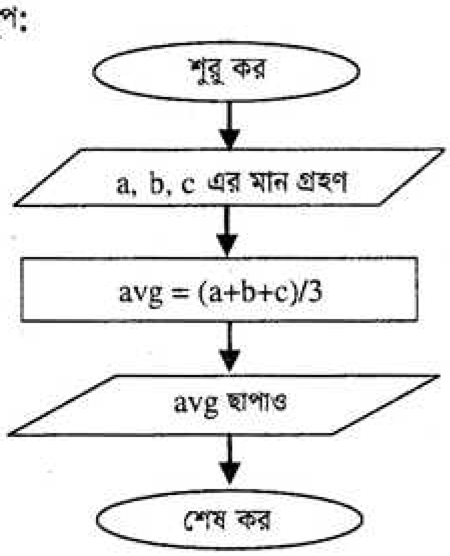
ঘ. উদ্দীপকের তিন জন খেলোয়াড়ের মধ্যে সব থেকে বেশি রান কে করেছে তা নির্ণয়ের জন্য C প্রোগ্রাম লিখো। ৪

৫১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই জাতীয় তথ্যের সমাবেশকে অ্যারে বলে।

খ ইংরেজি ছোট হাতের অক্ষর (small letter) কে lower case এবং ইংরেজি বড় হাতের অক্ষর (capital letter) কে upper case বলে। সি ভাষাতে এই দুই ধরণের অক্ষরকে আলাদা ভাগে চেনে। অর্থাৎ সি ভাষাতে a এবং A এক নয়। দুটি আলাদা অক্ষর। আর এই জন্য সি ভাষাকে কেস সেনসটিভ ভাষা বলা হয়।

গ তামিম, মুশফিক ও মাশরাফির এই তিনজনের গড় রান বের করার ফ্লোচার্টটি নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকের ৩ জন খেলয়াড়ের মধ্যে সব থেকে বেশি রান কে করেছিল, তার সি প্রোগামটি নিম্নরূপ:

```
# inlcude <stdio.h>
main ( )
{
int a, b, c;
scanf ("%d %d %d", &a, &b, &c);
if (a> b)
    {
    if(a>c)
      printf("Highest run is tamim");
    else
      printf ("Highest run is musrafi ");
    }
else
    {
    if(b> c)
      printf ("Highest run is Musfiq ");
    else
      printf("Highest run is musrafi");
    }
}
```

প্রশ্ন ▶ ৫২ $5^2 + 9^2 + 13^2 + \text{-------} + n^2$

[আর.ডি.এ. ল্যাব: স্কুল এন্ড কলেজ, বগুড়া]

ক. কম্পাইলার কী? ১

খ. C প্রোগ্রামে main ( ) ফাংশনের গুরুত্ব লিখো। ২

গ. উদ্দীপকের ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের অ্যালগরিদম লিখো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ধারাটির 29টি পদের যোগফল নির্ণয়ের জন্য C ভাষায় for loop ব্যবহার করে প্রোগ্রাম রচনা করো। ৪

৫২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পাইলার হলো এক ধরনের অনুবাদক যা হাইলেবেল ভাষায় লিখিত পুরো প্রোগ্রামকে একবারে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করে।

খ main() ফাংশন হলো প্রতিটি সি প্রোগ্রাম গঠনকারী প্রধান ফাংশন। এটি একটি ইউজার ডিফাইন্ড বা ব্যবহারকারী বর্ণিত ফাংশন, কারণ ব্যবহারকারী প্রোগ্রামার এর গঠন নির্ণয় করে থাকেন। সি প্রোগ্রামের মূল অংশ এই ফাংশনের আওতায় {} বন্ধনীর মধ্যে লিখতে হয়। সি প্রোগ্রাম যত বড় বা ছোট হোক না কেন, ফাংশন সংলগ্ন দ্বিতীয় বন্ধনীর পরবর্তী স্টেটমেন্ট থেকে প্রোগ্রাম নির্বাহ শুরু হয়। এই ফাংশন ছাড়া কোনো সি প্রোগ্রাম লেখা সম্ভব নয়।

গ উদ্দীপকের ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের অ্যালগোরিদম নিচে দেওয়া হলো-

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।
ধাপ-২: ইনপুট হিসেবে n এর মান গ্রহণ করি।
ধাপ-৩: s = 0, a = 5 ধরি।
ধাপ-৪: যদি a <=n হয় তবে ৫ নং ধাপে যাই।
অন্যথায় ৬ নং ধাপে যাই।
ধাপ-৫: s = s + a* a, a = a +4 নির্ণয় করি।
ধাপ-৬: s এর মান ছাপাই।
ধাপ-৭: প্রোগ্রাম শেষ করি।

ঘ ধরি ২৯-তম পদটি **n**।

তাহলে সি ভাষার প্রোগ্রামটি হবে:

```
#include<stdio.h>
main()
{
long int a,s,n,i;
a=5;
i=4;
n=a+(29-1)*i;
s=0;
for(a=5;a<=n; a=a+4)
  {
          s=s+a*a;
  }
printf("%ld ",s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৫৩ দৃশ্যকল্প-১: ৪ + ৯ + ১৪ + ১৯ C
দৃশ্যকল্প-২: একটি আয়তাকার মাঠে C ব্যাসার্ধের রশ্মির সাহায্যে একটি গরু বাধা আছে। *[রানী ভবানী সরকারি মহিলা কলেজ, নাটোর]*

ক. প্রোগ্রাম কী? ১
খ. C ও C++ এর মধ্যে কোনটি সুবিধাজনক? ২
গ. দৃশ্যকল্প-১-এর C প্রোগ্রাম লিখো। ৩
ঘ. দৃশ্যকল্প-২-এর C প্রোগ্রাম লিখো। ৪

৫৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার দ্বারা সমস্যা সমাধানের উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত কতগুলো নির্দেশ বা নির্দেশের সমষ্টিকে বলা হয় প্রোগ্রাম।

খ সাধারণত সি++ কে সি এর বর্ধিত সংস্করণ বলা হয়। সি++কে সি এর সুপারসেটও বলা হয়। কারণ সি এর প্রায় সকল বৈশিষ্ট্য সি++ এ বিদ্যমান। সামান্য কিছু ব্যতিক্রম ছাড়া সকল সি প্রোগ্রাম সি++ এর রান হয়, কিন্তু সকল সি++ প্রোগ্রাম সি প্রোগ্রামে রান হয় না। তাই সি++ প্রোগ্রাম সুবিধাজনক।

গ দৃশ্যকল্প-১ এর যোগফল নির্ণয়ের জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int a,s,n;
scanf("%d",&n);
s=0;
a=4;
while(a<=n)
 {
 s=s+a;
 a=a+5;
 }
printf("%d ",s);
}
```

ঘ দৃশ্যকল্প-২ এর বৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main ( )
{
float c, area;
scanf ("%f", &c) ;
area = 3.14*c*c;
printf("%f", area);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৫৪ দৃশ্যকল্প-১: মুসনুন কতগুলো প্রতীক ব্যবহার করে ফ্যাক্টোরিয়াল মান বের করলো।
দৃশ্যকল্প-২: সাবিত অসুস্থ হলে টেলিফোনের মাধ্যমে চিকিৎসা নিল। *[রানী ভবানী সরকারি মহিলা কলেজ, নাটোর]*

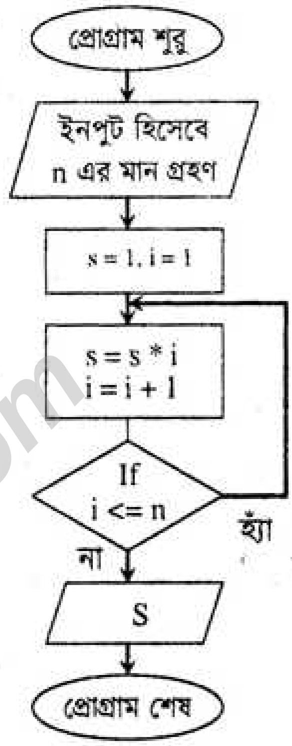
ক. ব্যান্ডউইডথ কী? ১
খ. %d বলতে কী বোঝায়? ২
গ. দৃশ্যকল্প-১ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. দৃশ্যকল্প-২ তথ্য প্রযুক্তির সাথে সম্পর্কিত ব্যাখ্যা করো। ৪

৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর

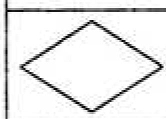
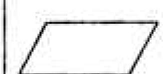
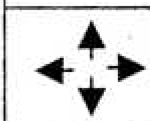
ক একক সময়ে পরিবাহিত ডেটার পরিমানই হচ্ছে ব্যান্ড উইডথ। অর্থাৎ, একটি মাধ্যমের মধ্যে দিয়ে উৎস পয়েন্ট থেকে গন্তব্যের দিকে যে পরিমাণ ডেটা একক সময়ে পরিবাহিত হতে পারে তাকে বলা হয় ব্যান্ড উইডথ।

খ সি প্রোগ্রামে ফরম্যাটেড (কাঙ্খিত আকারে) ভেরিয়েবলের মান গ্রহণ এবং প্রদর্শনের জন্য যে সকল ক্যারেক্টার সেট বা ক্যারেক্টারগুচ্ছ ব্যবহৃত হয় তাদেরকে ফরম্যাট স্পেসিফায়ার বলা হয়। সুতরাং %d হলো ফরমেট স্পেসিফায়ার যা ইন্টিজার টাইপের ডেটাকে স্পেসিফাই করে।

গ দৃশ্যকল্প-১-এ কতগুলো প্রতীক ব্যবহার করে ফ্যাক্টোরিয়াল মান বের করল যা দিয়ে ফ্লোচার্ট বোঝানো হচ্ছে। যে চিত্রভিত্তিক পদ্ধতিতে বিশেষ কতকগুলো চিহ্নের সাহায্যে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে ফ্লোচার্ট বলা হয়। নিচে ফ্যাক্টোরিয়াল নির্ণয়ের জন্য ফ্লোচার্ট দেওয়া হলো।



উক্ত প্রবাহ চিত্রে অনেক রকম প্রতীক চিহ্ন ব্যবহার করা হয়েছে। ব্যবহৃত চিহ্নগুলোর বর্ণনা নিচে দেওয়া হলো—

প্রতীক	অর্থ	প্রতীক	অর্থ
	Start/End		Process
	Decision		Input/Output
	Direction of flow		

ঘ দৃশ্যকল্প-২ তে টেলিফোনের সাহায্যে চিকিৎসা নেওয়ার কথা বলা হয়েছে যাকে টেলিমেডিসিন বলে। ভিডিও কনফারেন্সিং, ইন্টারনেট, মোবাইল ফোন ইত্যাদি প্রযুক্তির সাহায্যে বহু দূরবর্তী স্থান থেকেও চিকিৎসা সুযোগ প্রদান ও গ্রহণ করাকে টেলিমেডিসিন বলা হয়। এ প্রযুক্তির মাধ্যমে একদেশে অবস্থান করে অন্য দেশের বিশেষজ্ঞ ডাক্তারের চিকিৎসা সেবা গ্রহণ করা যায়। বাংলাদেশের প্রত্যন্ত অঞ্চলের রোগীরা ইউনিয়ন তথ্য ও সেবা কেন্দ্রের মাধ্যমে ভিডিও কনফারেন্সিং ব্যবহার করে স্বাস্থ্য অধিদপ্তরের ডাক্তারদের নিকট থেকে টেলিমেডিসিন সেবা গ্রহণ করতে পারে।

টেলিমেডিসিনে ব্যবহৃত প্রযুক্তিগুলো হলো ভিডিও কনফারেন্সিং, মোবাইল, ই-মেইল সবগুলোই হলো তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির সাথে সম্পর্কিত। সুতরাং দৃশ্যকল্প-২ তথ্য প্রযুক্তির সাথে সম্পর্কিত।

প্রশ্ন ▶ ৫৫ $x_1 + x_2 + x_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots + n$

যেখানে $x_2 - x_1 = 4$, $x_3 - x_2 = 4$, ...

[আনন্দ মোহন কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. অ্যারে কী? ১

খ. "HTML সি প্রোগ্রামের মতো কেস সেন্সসেটিভ নয়"— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের ধারাটির জন্য একটি উপযুক্ত ফ্লোচার্ট অংকন করো। ৩

ঘ. do ... ... while ব্যবহার করে ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের জন্য সি-ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা করো। ৪

৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর

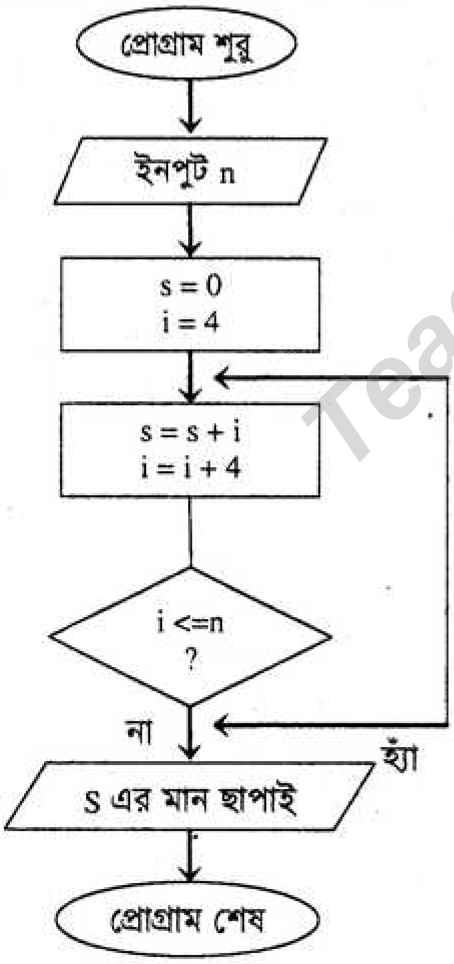
ক অ্যারে হচ্ছে একই ধরনের ডেটার জন্য ব্যবহৃত চলকের একটি সিরিজ। যেমন: roll[20] একটি অ্যারে যেখানে ২১ জন ছাত্রের রোল নাম্বার রাখা যাবে।

খ প্রোগ্রামিং ভাষার সাহায্যে কোডিং করার ক্ষেত্রে লেখা বড় হাতের বা ছোট হাতের হওয়াকে কেস সেনসেটিভিটি বলা হয়। এক্ষেত্রে 'সি' প্রোগ্রামিং ভাষা কেস সেনসেটিভ কারণ এতে সকল কোডিং ছোট হাতের অক্ষরে হতে হয়। পক্ষান্তরে, HTML-এ কোডিংয়ে যে সকল ট্যাগ ব্যবহার করা হয় তা বড় হাতের বা ছোট হাতের যে কোনো হতে পারে। ফলে বলা যায় HTML 'সি' প্রোগ্রামের মত কেস সেনসেটিভ নয়।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত ধারাটি হবে,

৪ + ৮ + ১২ + ... + n ,

ধারাটির জন্য ফ্লোচার্ট অংকন করা হলো:



ঘ

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main()
{
        int a, s=0, n;
        printf("Input the last element:");
        scanf("%d",&n);
        a=4;
        do
        {
                s=s+a;
                a=a+4;
        }
        while ( a <= n);
        printf("\Sum=%d", s);
        getch();
}
```

ফলাফল : Input the last element: 20
Sum= 60

প্রশ্ন ▶ ৫৬ আইসিটি শিক্ষক ক্লাসে আইসিটি পড়াচ্ছিলেন। তিনি বললেন অনেক আগে 0 এবং 1 ব্যবহার করে প্রোগ্রাম লেখা হতো। বর্তমানে C প্রোগ্রামিং ভাষাটি খুবই জনপ্রিয়। তিনি C ভাষার উপর ক্লাস নিয়ে ছাত্রদের 15 এবং 30 এর গ.সা.গু নির্ণয়ের জন্য C ভাষায় একটি প্রোগ্রাম লিখতে বললেন। *[নটর ডেম কলেজ, ময়মনসিংহ]*

ক. কী-ওয়ার্ড কী? ১

খ. "অ্যারে ও চলক এক নয়"— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত সমস্যাটির প্রবাহচিত্র অঙ্কন করো। ৩

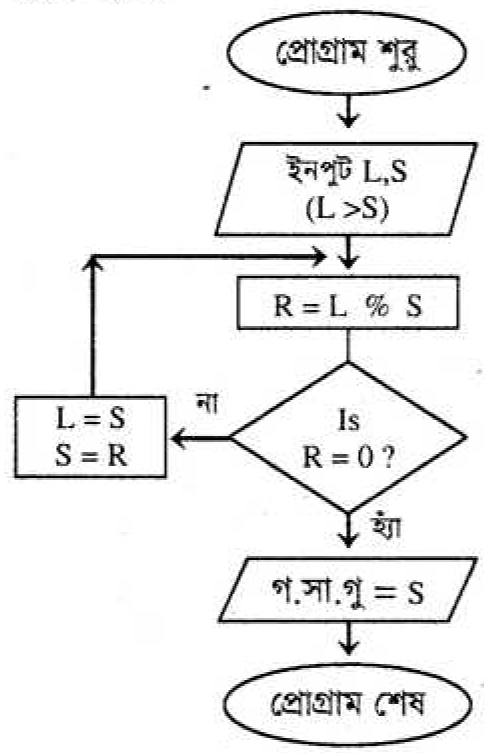
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত প্রোগ্রামটির C ভাষায় কোড লিখো। ৪

৫৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রতিটি প্রোগ্রামিং ভাষার নিজস্ব শব্দ-ভান্ডার রয়েছে যা চলকের নামকরণে ব্যবহার করা যায় না। এ শব্দ-ভান্ডারের প্রতিটি শব্দকে সংরক্ষিত শব্দ বা কী ওয়ার্ড বলা হয়।

খ ভেরিয়েবল বা চলক হলো মেমোরি লোকেশনের নাম বা ঠিকানা। প্রোগ্রামে ডেটা নিয়ে কাজ করার সময় প্রতিটি ডেটার জন্য একটি ভেরিয়েবল বা চলক ব্যবহার করা হয়। যেমন: প্রোগ্রামে একজন ছাত্রের রোল নম্বর রাখার জন্য roll নামে একটি চলক ব্যবহার করা হলে এর বিপরীতে একটি রোল নম্বর প্রোগ্রামে ব্যবহার করা যাবে। পক্ষান্তরে, অ্যারে হচ্ছে একই ধরনের ডেটার জন্য ব্যবহৃত চলকের একটি সিরিজ। যেমন: roll[20] একটি অ্যারে যেখানে ২১ জন ছাত্রের রোল নাম্বার রাখা যাবে। সুতরাং বলা যায় অ্যারে ও চলক এক নয়।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত সমস্যাটিতে দুটি সংখ্যার গ, সা, গু নির্ণয়ের প্রোগ্রাম দেয়া হয়েছে। দুটি সংখ্যার গ, সা, গু নির্ণয়ের প্রবাহচিত্র বা ফ্লোচার্ট নিচে অংকিত হলো:

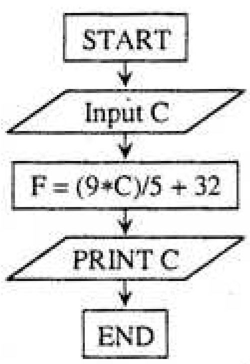


ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রোগ্রামটিতে দুটি সংখ্যা ১৫ এবং ৩০ এর গ. সা. গু নির্ণয়ের কথা বলা হয়েছে। দুটি সংখ্যার গ. সা. গু নির্ণয়ের প্রোগ্রামটি হবে নিম্নরূপ:

```
#include <stidio.h>
#include <conio.h>
    main()
    {
    int l, s, r;
    printf("Input two numbers:");
    scanf("%d%d",&l,&s); // here l is large and s is small
    do
    {
    r=l%s;
    l=s;
    s=r;
    } while (r!=0)
    printf("\nGCD is: %d",l);
    getch();
    }
```

ফলাফল: Input two numbers: 15 30 ↵
GCD is: 15

প্রশ্ন ▶ ৫৭



[নটর ডেম কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. ধ্রুবক কী? ১

খ. C প্রোগ্রামে main ( ) ফাংশনের গুরুত্ব ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের প্রবাহ চিত্রের অ্যালগরিদম লিখো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আউটপুট সেন্টিগ্রেড স্কেলে পরিণত করার জন্য C এর ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা করো। ৪

৫৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামে যে রাশির মান স্থির বা নির্দিষ্ট থাকে তাকে ধ্রুবক বা কনস্ট্যান্ট বলা হয়।

খ যে চলক রাশির মান অন্য কোনো চলক রাশির উপর নির্ভরশীল তাকে ফাংশন বলে। ফাংশন বলতে গাণিতিক সম্পর্ককে বুঝায়।
'সি' প্রোগ্রামকে ফাংশনের সমষ্টি বলা হয়। কারণ 'সি' প্রোগ্রামের সকল কাজ ফাংশনের মাধ্যমে করতে হয়। এক্ষেত্রে মূল একটি ফাংশন থাকে যা main() ফাংশন নামে পরিচিত। main() ফাংশনের মধ্যে সকল ফাংশন ব্যবহার করতে হয় এবং main() ফাংশনের মূল বডিকে মূল প্রোগ্রাম ধরে কম্পাইলার কম্পাইলিং শুরু করে। ফলে 'সি' প্রোগ্রামে সকল কাজের কেন্দ্রবিন্দু হচ্ছে main() ফাংশন।

গ অ্যালগরিদম:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।

ধাপ-২: ইনপুট হিসেবে C (সেন্টিগ্রেড) এর মান গ্রহণ করি।

ধাপ-৩: ফারেনহাইট তাপমাত্রা নির্ণয়ের জন্য ফর্মুলা ব্যবহার করে F= (9*C)/5 + 32 নির্ণয় করি।

ধাপ-৪: F এর মান ছাপাই।

ধাপ-৫: প্রোগ্রাম শেষ করি।

ঘ

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
        float c, f;
        printf("Enter Ferhen height temperature :");
        scanf("%f",&f);
        c = 5*(f-32)/9 ;
        printf("\n Centigrade is: %f",c);
        getch();
}
```

ফলাফল: Enter Farhenheight temperature : 212↵
Centigrade temperature is : 100

প্রশ্ন ▶ ৫৮

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int i, s=0;
fot (i = 2; i<=100; i=i+2)
{
s=s+i;
}
printf("The sum is=%d\n",s);
getch();
return 0;
}
```

[সৈয়দপুর সরকারি কারিগরী কলেজ, নীলফামারী]

ক. অ্যারে কী? ১

খ. i++ এবং ++i ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকটির একটি ফ্লোচার্ট অঙ্কন করো। ৩

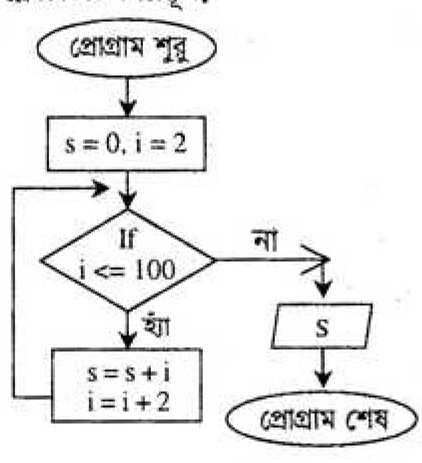
ঘ. উদ্দীপকটিতে for এর পরিবর্তে do-while ব্যবহার করলে প্রোগ্রামটির কী পরিবর্তন হবে তা বিশ্লেষণ করো যেখানে এর সর্বোচ্চ মান ব্যবহারকারী কর্তৃক নির্ধারিত হবে। ৪

৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই ডেটা টাইপের কতগুলো ভেরিয়েবলের সেটকে অ্যারে বলা হয়।

খ ++i এর ক্ষেত্রে কম্পাইলার প্রথমে i এর প্রারম্ভিক মানের সাথে যথাক্রমে এক যোগ করে, অতপর প্রোগ্রামের একই স্টেটমেন্ট এই বর্ধিত মান ব্যবহার করে। কিন্তু i++ এর ক্ষেত্রে ক্ষেত্রে কম্পাইলার প্রথমে প্রোগ্রামে i এর পুরাতন মান ব্যবহার করে, অতপর ভেরিয়েবলের মানের সাথে যথাক্রমে এক যোগ করে। এই নতুন মান পরবর্তী স্টেটমেন্ট ধাপ থেকে কার্যকর হয়।

গ উদ্দীপকটির ফ্লোচার্টটি নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটিতে for এর পরিবর্তে do-while ব্যবহার করতে হবে এবং যেখানে ধারাটির শেষ পদের মান (সর্বোচ্চ মান) ব্যবহারকারী কর্তৃক নির্ধারিত হবে, সেই প্রোগ্রামটি নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int i,s,n;
scanf("%d",&n);
s=0;
i=2;
do
 {
 s=s+i;
 i=i+2;
 } while(i<=n);
printf("%d ",s);
getch();
return 0;
}
```

উদ্দীপকের প্রোগ্রামটি i এর সর্বোচ্চ মান ছিল 100 কিন্তু ব্যবহারকারীর কর্তৃক i এর সর্বোচ্চ মান ইনপুট দেওয়ার জন্য সর্বোচ্চ মান গ্রহণের জন্য একটি চলক n ব্যবহার করতে হবে। তাছাড়া প্রোগ্রামটিতে ব্যবহারকারী কর্তৃক সর্বোচ্চ মান ইনপুট দেওয়ার জন্য scanf("%d",&n); স্টেটমেন্ট ব্যবহার করতে হবে। তাছাড়া for ব্যবহার করার ফলে প্রোগ্রামের শর্ত প্রথমে ব্যবহৃত হয়েছিল যা এন্ট্রি কন্ট্রোল লুপ নামে পরিচিত। কিন্তু do-while ব্যবহার করার ফলে প্রোগ্রামের শর্ত শেষে ব্যবহার করা হয়েছে যা এক্সিট কন্ট্রোল লুপ নামে পরিচিত।

প্রশ্ন ▶ ৫৯ সাকিব তার মামা বাড়ি বেড়াতে গিয়ে দেখল তার মামার প্রচণ্ড জ্বর। সে থার্মোমিটারে মেপে দেখল 105°F, কিন্তু রুমের তাপমাত্রা 30°C। *[সৈয়দপুর সরকারি কারিগরী কলেজ, নীলফামারী]*

ক. ফ্লোচার্ট কী? ১

খ. কম্পাইলারের তুলনায় ইন্টারপ্রেটার কোন ক্ষেত্রে ভালো– ব্যাখ্যা করো? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত থার্মোমিটারের তাপমাত্রাকে সেলসিয়াসে রূপান্তরের জন্য অ্যালগরিদম লিখো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত থার্মোমিটারের তাপমাত্রাকে সেলসিয়াসে রূপান্তরের জন্য ফ্লোচার্ট অংকন করো ও এর সুবিধা ব্যাখ্যা করো। ৪

৫৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে চিত্রভিত্তিক পদ্ধতিতে বিশেষ কতকগুলো চিহ্নের সাহায্যে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে ফ্লোচার্ট বলা হয়।

খ যেখানে মেমোরি স্পেস কম সেক্ষেত্রে কম্পাইলারের চেয়ে ইন্টারপ্রিটার বেশ সুবিধাজনক কারণ এ প্রোগ্রামটি সাধারণতঃ ছোট হয়ে থাকে এবং প্রধান মেমোরিতে কম জায়গা প্রয়োজন হয়। তাছাড়া ইহা ডিবাগিং ও টেস্টিং এর ক্ষেত্রে কম্পাইলারের চেয়ে দ্রুত গতি সম্পন্ন।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত তাপমাত্রা হলো ফারেনহাইট। তাহলে আমাদেরকে ফারেনহাইট তাপমাত্রা 105^0F কে সেলসিয়াস তাপমাত্রায় রূপান্তরের অ্যালগরিদম লিখতে হবে। অ্যালগরিদমটি নিম্নরূপ:

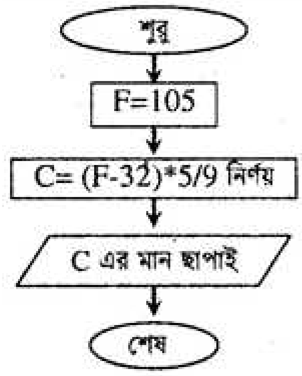
ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।

ধাপ-২: C= (105-32)*5/9 ব্যবহার করে C এর মান নির্ণয় করি।

ধাপ-৩: C এর মান ছাপাই।

ধাপ-৪: প্রোগ্রাম শেষ করি।

ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত তাপমাত্রা হলো ফারেনহাইট। তাহলে আমাদেরকে ফারেনহাইট তাপমাত্রা 105^0F কে সেলসিয়াস তাপমাত্রায় রূপান্তরের ফ্লোচার্ট অংকন করতে হবে। ফ্লোচার্টটি নিম্নরূপ:



ফ্লোচার্টের সুবিধাঃ

প্রোগ্রামে ফ্লোচার্ট নির্ণয়ের ক্ষেত্রে, প্রোগ্রামিং দিক নির্দেশনা সহজে বোঝা যায়। যা কোডিং-এ সহজ হয়।

একটি উন্নতমানের ফ্লোচার্টে নিম্নলিখিত সুবিধাসমূহ থাকে-

১. সহজে প্রোগ্রামের উদ্দেশ্য বোঝা যায়।
২. প্রোগ্রামের ভুল নির্ণয়ে সহায়তা করে।
৩. প্রোগ্রাম রচনায় সহায়তা করে।
৪. প্রোগ্রাম পরিবর্তন এবং পরিবর্ধনে সহায়তা করে।
৫. সহজে ও সংক্ষেপে জটিল প্রোগ্রাম লেখা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৬০ নিচের ফরম্যাটটি লক্ষ কর :

```
if(condition)
{
Block1;
}
else
{
Block2;
}
Block3;
```

[ঢাকা সিটি কলেজ, ঢাকা]

ক. ফ্লোচার্ট কী? ১

খ. scanf("%d%f%c", &a,&x,&y); স্টেটমেন্টটিতে a, x ও y কোন ধরনের ডেটাটাইপ? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের স্টেটমেন্টটির প্রবাহচিত্র অংকন করে ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের স্টেটমেন্টটি ব্যবহার করে একটি C প্রোগ্রাম রচনা কর। ৪

৬০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোন প্রোগ্রাম রচনার জন্য পর্যায়ক্রমিকভাবে লিখিত অ্যালগরিদমকে চিত্রের সাহায্যে প্রকাশ করাকে ফ্লোচার্ট বা প্রবাহ চিত্র বলে।

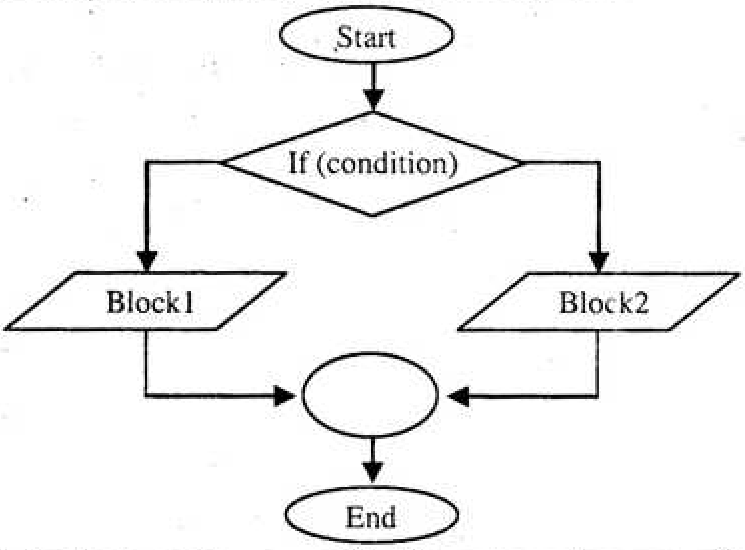
খ scanf("%d%f%c", &a, &x, &y); স্টেটমেন্টটিতে a, x ও y যথাক্রমে ইন্টিজার, ফ্লোট এবং ক্যারেক্টার ডেটাটাইপ। যা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

a - এটি ইন্টিজার ডেটা টাইপ। কারণ ইনপুট গ্রহণের ক্ষেত্রে ফরম্যাট স্পেসিফায়ার হিসেবে %d ব্যবহার করা হয়েছে।

x - এটি ফ্লোট ডেটা টাইপ। কারণ ইনপুট গ্রহণের ক্ষেত্রে ফরম্যাট স্পেসিফায়ার হিসেবে %f ব্যবহার করা হয়েছে।

y - এটি ক্যারেক্টার ডেটা টাইপ। কারণ ইনপুট গ্রহণের ক্ষেত্রে ফরম্যাট স্পেসিফায়ার হিসেবে %c ব্যবহার করা হয়েছে।

গ উদ্দীপকের স্টেটমেন্টটির প্রবাহচিত্র নিচে দেওয়া হলো-



এই প্রবাহচিত্রে if এবং else স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়েছে। যদি if এর কন্ডিশন সত্য হয় তাহলে if এর অন্তর্গত স্টেটমেন্ট কার্যকর হবে। আবার if এর কন্ডিশন যদি সত্য না হয় তাহলে else এর স্টেটমেন্ট কার্যকর হবে।

ঘ উদ্দীপকের স্টেটমেন্টটি ব্যবহার করে দুইটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যা নির্ণয় করার C প্রোগ্রাম নিচে দেওয়া হলো-

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,b;
printf("Enter Your Two Number=");
scanf("%d %d", &a, &b);
if(a>b)
printf("%d is Large",a);
else
printf("%d is Large",b);
}
```

এখানে দুইটি সংখ্যা ইনপুট নেওয়ার জন্য a ও b নামে দুইটি ভেরিয়েবল নেওয়া হয়েছে। if-else স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে প্রোগ্রামটি রচনা করা হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৬১ তটিনী একটি প্রোগ্রাম রচনা করল যা খুব ছোট হলো এবং তা শুধুমাত্র তার নিজস্ব কম্পিউটারেই নির্বাহ হয়। একই প্রোগ্রাম শান্তা লিখল যা বুঝতে সহজ এবং সবার কম্পিউটারে নির্বাহ হয়। কিন্তু শান্তার প্রোগ্রামটির আকার অনেক বড় হলো। *[ঢাকা সিটি কলেজ, ঢাকা]*

ক. চলক কী? ১

খ. roll5, 5roll, Code No, Code@No চলকগুলোর মধ্যে কোনটি বৈধ চলক ও কোনটি অবৈধ চলক? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. তটিনী যে ভাষা ব্যবহার করে প্রোগ্রাম রচনা করল তা সুবিধা অসুবিধাসহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. তটিনী এবং শান্তার ভাষাদ্বয়ের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

৬১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক চলক বা ভেরিয়েবল হলো প্রোগ্রামার কর্তৃক দেয়া কিছু বিট বা বাইট সংরক্ষণের জন্য মেমোরি পরিসরের একটি নাম, যে নামের অধীনে ডেটা রাখা হয়।

যেমন: int x ,এখানে x হচ্ছে একটি চলক।

খ roll5, 5roll, Code No, Code@No চলকগুলোর মধ্যে roll5 হচ্ছে বৈধ এবং 5roll, Code No, Code@No হচ্ছে অবৈধ চলক। নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

বৈধ চলক: roll5- এটি একটি বৈধ চলক। কারণ এই চলকে নম্বরকে ইংরেজি বর্ণের পরে ব্যবহার করা হয়েছে।

অবৈধ চলক: 5roll- এটি একটি অবৈধ চলক। কারণ এই চলকের নাম নম্বর দ্বারা শুরু করা হয়েছে।

Code No- এটি একটি অবৈধ চলক। কারণ এই চলকের নামের মধ্যে স্পেস ব্যবহার করা হয়েছে।

Code@No- এটি একটি অবৈধ চলক। কারণ এই চলকের নামের মধ্যে @ চিহ্ন ব্যবহার করা হয়েছে।

গ তটিনী যে ভাষা ব্যবহার করে প্রোগ্রাম রচনা করে তা হলো নিম্ন স্তরের ভাষা বা মেশিন ভাষা।

যে ভাষায় শুধু ০ ও ১ বা বিভিন্ন ধরনের সাংকেতিক চিহ্ন বা নেমোনিক ব্যবহার করে প্রোগ্রাম লেখা হয় তাকে নিম্নস্তরের ভাষা বলা হয়। নিচে নিম্ন স্তরের ভাষার সুবিধা অসুবিধা ব্যাখ্যা করা হলো—

মেশিন ভাষার সুবিধা:

মেশিন ভাষা ব্যবহারে কম্পিউটারের বর্তনীর ভুল-ত্রুটি সংশোধন করা যায়। লিখিত প্রোগ্রাম নির্বাহের জন্য কোন অনুবাদক প্রোগ্রামের প্রয়োজন হয় না। কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ সংগঠন সম্পর্কে ধারণা অর্জন করা যায়। প্রোগ্রাম দ্রুত কার্যকরী হয়। প্রোগ্রামে অল্প মেমোরির প্রয়োজন হয়।

মেশিন ভাষার অসুবিধা:

মেশিন ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা অত্যন্ত কষ্ট সাধ্য এবং সময়সাপেক্ষ। প্রোগ্রাম রচনায় ভুল হবার সম্ভাবনা বেশি। এক কম্পিউটারে লেখা প্রোগ্রাম অন্য কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায় না। প্রোগ্রাম রচনার জন্য কম্পিউটারের সংগঠন সম্বন্ধে ধারণা থাকা অপরিহার্য।

ঘ তটিনী এবং শান্তার ব্যবহৃত ভাষা হচ্ছে যথাক্রমে নিম্নস্তর ও উচ্চস্তর এর ভাষা। নিচে নিম্নস্তর ও উচ্চস্তর এর ভাষাদ্বয়ের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা করা হলো—

নিম্নস্তর বা মেশিন ভাষা	উচ্চস্তরের ভাষা
১. ইহা সম্পূর্ণভাবে মেশিন নির্ভর। কারণ এক মডেলের মেশিনের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য কোনো মডেলের মেশিনে ব্যবহার করা যাবে না। অপরপক্ষে এটা এক মেশিন থেকে অন্য কোনো মেশিনে স্থানান্তর করা যায় না।	১. ইহা মেশিন নির্ভর নয়। কারণ একটি উচ্চতর ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম যে কোনো মডেলের মেশিনে ব্যবহার করা যেতে পারে। এটা এক মেশিন থেকে অন্য কোনো মেশিনে স্থানান্তর করা যায়।
২. একজন লো-লেভেল প্রোগ্রামারকে অবশ্যই দক্ষ হতে হবে যিনি কম্পিউটারের লজিক্যাল গঠন সম্পর্কে জানেন।	২. একজন উচ্চতর ভাষার প্রোগ্রামারকে পুরোপুরি দক্ষ না হলেও চলবে।
৩. এ ভাষায় প্রোগ্রাম লিখা কঠিন ও সময় সাপেক্ষ।	৩. এ ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা সহজ এবং কম সময় ব্যয় হয়।
৪. শুধুমাত্র ০ এবং ১ দিয়ে প্রোগ্রাম লিখতে হয়।	৪. দশমিক সংখ্যা ও মানুষের বোধগম্য ভাষা ব্যবহার করা যেতে পারে।
৫. সবচেয়ে কম পরিমাণ লজিক ও মেমোরিতে এই ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম নির্বাহ করা যায়।	৫. নিম্নস্তরের ভাষার তুলনায় এই ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম নির্বাহ করতে বেশি পরিমাণ লজিক ও মেমোরি প্রয়োজন হয়।
৬. সরাসরি বাইনারি ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা হয়ে থাকে।	৬. উচ্চতর ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে অনুবাদক প্রোগ্রাম দ্বারা বাইনারি ভাষায় রূপান্তর করে অবজেক্ট প্রোগ্রাম তৈরি করে নিতে হয়।

প্রশ্ন ▶ ৬২ 10, 20, 30, ... 100

[বেপজা পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সাভার, ঢাকা]

ক. প্রোগ্রাম কী? ১

খ. printf ("%d,%d",&a,&b); স্টেটমেন্টটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের ধারাটি তৈরির প্রোগ্রামের প্রবাহ চিত্র আঁক এবং বর্ণনা কর। ৩

ঘ. if-goto ব্যবহার করে উদ্দীপকের মত আউটপুট পাওয়ার জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম লেখ। ৪

৬২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটারের মাধ্যমে কোন সমস্যা সমাধানের জন্য প্রোগ্রামিং ভাষায় ধারাবাহিকভাবে লিখিত প্রয়োজনীয় নির্দেশমালার সমষ্টিকে প্রোগ্রাম বলা হয়।

খ Print ("%d %d", &a, &b); স্টেটমেন্টটি নিচে ব্যাখ্যা করা হলো :

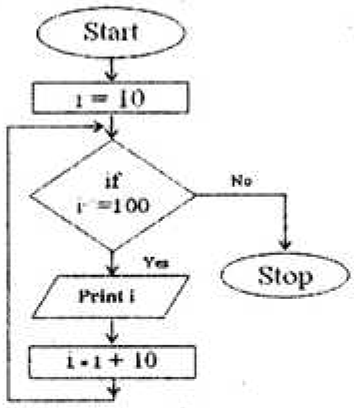
Printf → ব্যবহার করা হয় মান প্রদর্শনের জন্য

%d → ফরম্যাট স্পেসিফায়ার। কি টাইপের ভেরিয়েবর ব্যবহার করা হবে তা নির্ধারণ করে,

%d বলতে ইন্টিজার মান নেয়াকে বুঝায়

& → ইনভার্টেড কমার পর & চিহ্নের পাশে ভেরিয়েবলের নামটি রাখা হয়েছে, এটি দিয়ে ইনপুট করা সংখ্যাটি উক্ত ভেরিয়েবলের ঠিকানায় রাখা হয়েছে বুঝাচ্ছে। যে কয়টি সংখ্যা ইনপুট করা হবে সে কয়টি ফরমেট স্পেসিফায়ার ব্যবহার করতে হবে।

গ উদ্দীপকের ধারাটি তৈরির প্রোগ্রামের প্রবাহ চিত্র নিচে আঁকা হলো :



এই ফ্লোচার্টে কাউন্টার ভেরিয়েবল হিসেবে i ব্যবহার করা হয়েছে এবং স্ট্যান্ডার্ড প্রতীক ব্যবহার করে ফ্লোচার্ট অংকন করা হয়েছে।

ঘ if-goto ব্যবহার করে সি ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা হলো:

```
#include<stdio.h>
main()
 {
 int a = 10;
 lavel: printf("%d", a);
        a = a + 10;
 if (a<=100) goto lavel;
 printf("\b");
 }
```

প্রশ্ন ▶ ৬৩ মায়ের বয়স পুত্রের বয়সের তিনগুণ। পিতার বয়স মায়ের বয়স অপেক্ষা ৫ বছর বেশি। পুত্রের বয়স X বছর।

[বেপজা পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সাভার, ঢাকা]

ক. ডেটা এনক্রিপশন কী? ১

খ. ডাইনামিক ওয়েবপেইজে ডেটাবেজ ব্যবহৃত হয় কেন? ২

গ. মায়ের ও পিতার বয়স নির্ণয় করার অ্যালগরিদম লিখ। ৩

ঘ. তাদের তিনজনের বয়স একত্রে কত তা নির্ণয়ের জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম লেখ। ৪

৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা এনক্রিপশন এমন একটি প্রক্রিয়া যেখানে প্লেইন টেক্সট ডেটাগুলোকে সাইফার টেক্সট ডেটাতে রূপান্তরিত করা হয়।

খ যে সকল ওয়েবপেইজ আপডেট তথ্য প্রদর্শন করে অর্থাৎ পরিবর্তিত তথ্য প্রদর্শন করে সে সকল ওয়েবপেইজকে ডাইনামিক ওয়েবপেইজ বলে। যেমন– ক্রিকেট লাইভ স্কোর।

ডাইনামিক ওয়েবপেইজে পরিবর্তনশীল তথ্য বা ইন্টারঅ্যাকটিভ ওয়েবপেইজ থাকে এবং রানটাইমের সময় পেইজের ডিজাইন বা কনটেন্ট পরিবর্তন হতে পারে, ব্যবহারকারীর নিকট হতে ইনপুট নেওয়ার ব্যবস্থা থাকে। উক্ত ওয়েবপেইজে ডেটাবেজ ব্যবহৃত হয় বলে ওয়েবপেজটি অনেক বেশি তথ্য বহুল হতে পারে। এ কারণে ডাইনামিক ওয়েবপেইজে ডেটাবেজ ব্যবহার করা হয়। সাধারণত Php, Asp, Jsp ভাষা ব্যবহার করে ডাইনামিক ওয়েবপেইজ তৈরি করা হয়।

গ পিতা ও মাতার বয়স নির্ণয় করার অ্যালগরিদম নিচে উল্লেখ করা হলো–

ধাপ-১: কাজ শুরু কর।

ধাপ-২: পুত্রের বয়স (x) গ্রহণ করি।

ধাপ-৩: পুত্রের বয়স (x) কে 3 দিয়ে গুণ করে মাতার বয়স নির্ণয় করি।

ধাপ-৪: মাতার বয়স (3x) এর সাথে 5 যোগ করে পিতার বয়স নির্ণয় করি।

ধাপ-৫: পিতা ও মাতার বয়স প্রদর্শন করি।

ধাপ-৬: শেষ করি

ঘ তিনজনের বয়স একত্রে নির্ণয়ের প্রোগ্রাম:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int x,m,f,total;
printf("Enter the value of sons age(x)=");
scanf("%d", &x);
m = 3 * x;
f = m + 5;
total = x + m + f;
printf("Total age = %d", total);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৬৪ আইসিটি ক্লাসে শিক্ষক প্রোগ্রাম সম্পর্কে আলোচনা করলেন এবং বললেন প্রোগ্রামের সাহায্যে যেকোনো সমস্যা সহজেই সমাধান করা সম্ভব। যেমন: 1 + 2 + 3 + ... + n ধারাটির যোগফল খুব সহজেই বের করা শিখালেন।

[শেখ ফজিলাতুন্নেসা সরকারি মহিলা কলেজ, গোপালগঞ্জ]

ক. দুইটি হেডার ফাইলের নাম লিখো। ১

খ. কম্পাইলর ও ইন্টারপ্রেটরের পার্থক্য লিখো। ২

গ. উদ্দীপকের ধারাটির সমাধানের অ্যালগরিদম লিখো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ধারাটি সমাধানের সি প্রোগ্রাম লিখো। ৪

৬৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক 'সি' প্রোগ্রামিং ভাষায় ইনপুট এবং আউটপুট স্টেটমেন্টের জন্য stdio.h হেডার ফাইল এবং গাণিতিক কাজের জন্য math.h হেডার ফাইল ব্যবহৃত হয়।

খ কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রিটারের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

কম্পাইলার	ইন্টারপ্রিটার
১. সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে একসাথে পড়ে ও অনুবাদ করে।	১. একলাইন করে পড়ে ও অনুবাদ করে।
২. প্রোগ্রামের সকল ভুল একসাথে দেখায়।	২. প্রতি লাইন অনুবাদের সময় ভুল দেখায়।
৩. ডিবাগিং ও টেস্টিং এর ক্ষেত্রে ধীরগতিসম্পন্ন।	৩. ডিবাগিং ও টেস্টিং এর ক্ষেত্রে দ্রুতগতি সম্পন্ন।
৪. প্রোগ্রাম নির্বাহে কম সময় লাগে।	৪. প্রোগ্রাম নির্বাহে বেশি সময় লাগে।

গ উদ্দীপকের ধারাটির অ্যালগরিদম নিম্নরূপ:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।
ধাপ-২: ইনপুট হিসেবে n এর মান গ্রহণ করি।
ধাপ-৩: প্রাথমিভাবে s = 0 এবং i = 1 ধরি।
ধাপ-৪: যোগফল s = s + I এবং ধারার পদের মান বৃদ্ধি i = i + 1 নির্ণয় করি।
ধাপ-৫: যদি i <=n হয় তবে ৪নং ধাপে যাই।
ধাপ-৬: যোগফল s এর মান ছাপাই।
ধাপ-৭: প্রোগ্রাম শেষ করি।

ঘ উদ্দীপকের ধারাটি সমাধানের সি প্রোগ্রাম:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main()
{
        inti, s=0,n;
        printf("Input the last element:");
        scanf("%d",&n);
        for(i=1; i<=n; i++)
        {
        s=s+i;
        }
        printf("Sum=%d", s);
        getch();
}
```

ফলাফল : Input the last element:10
Sum= 55

প্রশ্ন ▶ ৬৫ বাংলাদেশ প্রকৌশল বিশ্ববিদ্যালয়ের একজন আই সি টি বিভাগের স্যার প্রোগ্রামিংকে জনপ্রিয় করে তুলার জন্য অগ্রণী ভূমিকা পালন করেন। মামুন প্রোগ্রামিং শিখার উদ্দেশ্যে স্যারের কাছে গমন করেন। তিনি মামুনকে তিনটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যাটি নির্ণয়ের জন্য একটি প্রোগ্রাম তৈরি করার নির্দেশ দিলেন।

[শহীদ সৈয়দ নজরুল ইসলাম কলেজ, ময়মনসিংহ]

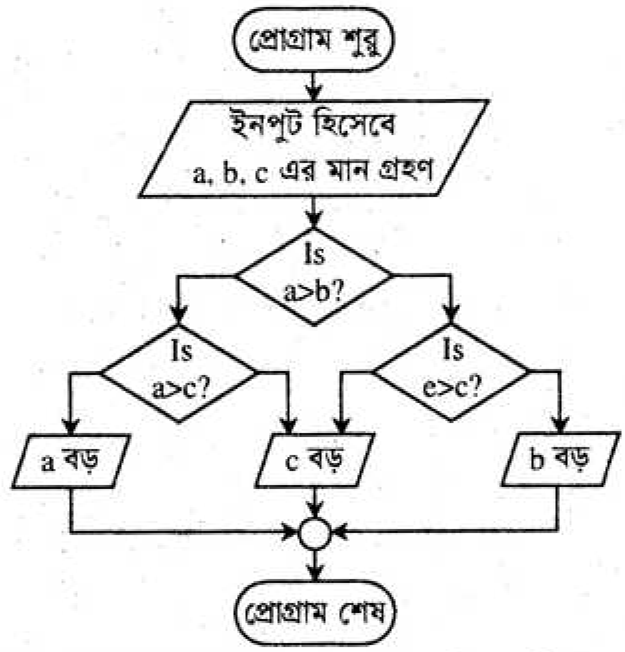
ক. কী ওয়ার্ড কী? ১
খ. চলক ও ধ্রুবক বলতে কী বুঝ? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকে বর্ণিত সমস্যাটি সমাধানের জন্য একটি ফ্লোচার্ট তৈরি কর। ৩
ঘ. উদ্দীপক বর্ণিত সমস্যাটি সমাধানের জন্য সি ভাষায় একটি প্রোগ্রাম লিখ। ৪

৬৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পাইলার কর্তৃক নির্ধারিত বিশেষ অর্থবহ শব্দকে কী ওয়ার্ড বলা হয়।

খ চলক বা ভেরিয়েবল হলো মেমোরির লোকেশনের নাম বা ঠিকানা। প্রতিবার প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় মেমোরিতে ভেরিয়েবল গুলো অবস্থান এবং সংরক্ষিত নাম পরিবর্তন হয় বা হতে পারে বলে এদেরকে ভেরিয়েবল বা চলক বলা হয়। অপরদিকে কনস্ট্যান্ট বা ধ্রুবক একটি নির্দিষ্ট মান ধারণ করতে পারে। প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় কোনো অবস্থাতেই কনস্ট্যান্টের মান পরিবর্তন করা যায় না।

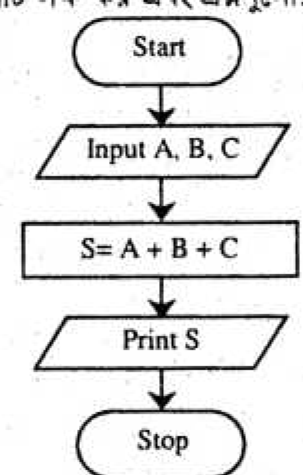
গ উদ্দীপকে মামুনকে স্যার তিনটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যাটি নির্ণয় করতে বলেন, যার ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত তিনটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যা নির্ণয়ের জন্য সি ভাষার প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
int main ()
{
    int a, b, c;
    printf("Enter the three number");
    scanf("%d%d%d",&a, &b, &c);
    if(a>b){
        if(a>c)
            printf("%d is the Largest", a);
        else
            printf ("%d is the Largest", c);
    }
    else{
        if(b>c)
            printf("%d is the Largest", b);
        else
            printf("%d is the Largest", c);
    }
    getch();
}
```

প্রশ্ন ▶ ৬৬ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



[শহীদ সৈয়দ নজরুল ইসলাম কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. কম্পাইলার কী? ১
খ. মেশিন ভাষার সুবিধা ও অসুবিধা ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের উল্লিখিত বিষয়টির C প্রোগ্রাম লিখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত বিষয়টির প্রেক্ষিতে গড় নির্ণয়ের C প্রোগ্রাম রচনা কর। ৪

৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পাইলার হচ্ছে একটি অনুবাদক প্রোগ্রাম যা হাইলেভেল ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করে।

ঘ মেশিন ভাষা ০.১ এর সমন্বয়ে তৈরি। এ ভাষা সরাসরি কম্পিউটার বুঝতে পারে। নির্বাহের সময় দ্বিতীয় কোনো প্রোগ্রাম বা কম্পাইলারের প্রয়োজন এ প্রোগ্রাম রচনা করতে কম মেমোরি প্রয়োজন। অপরদিকে, ০.১ এর সমন্বয়ে প্রোগ্রাম কোডিং করা কষ্টকর। এ ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা করতে সময় বেশি লাগে এবং ভুল হওয়ার সম্ভাবনা অনেক বেশি।

গ **উদ্দীপকে উল্লেখিত ফ্লোচার্টটির C প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:**

```
#include <stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
   int a, b, c, s;
   printf("Enter 3 number:");
   scanf("%d %d %d", & a, & b, & c);
   s = a+b+c;
   printf("The sum is -%d",s);
   getch();
}
```

ঘ উদ্দীপকের ফ্লোচার্টটিতে তিনটি সংখ্যার যোগফল দেখানো হয়েছে। গড় নির্ণয়ের জন্য যোগফলকে মোট সংখ্যা দ্বারা ভাগ করতে হবে। গড় নির্ণয়ের C প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include <stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
   int a, b, c, s, avg;
   double avg;
   s = a+b+c;
   avg=s\3;
   printf("The average is -%1f",avg);
   getch();
}
```

প্রশ্ন ▶ ৬৭ i) a, b, c

[প্রেসিডেন্ট প্রফেসর ড. ইয়াজউদ্দিন আহমেদ রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, মুন্সিগঞ্জ]

ক. ডিব্যাগিং কী? ১

খ. C প্রোগ্রামে main () ফাংশনের গুরুত্ব লিখ। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত সংখ্যাত্রয়ের মধ্যে ক্ষুদ্রতম সংখ্যা নির্ণয়ের flow-chart আঁক। ৩

ঘ. একটি মাত্র Printf ব্যবহার করে উল্লিখিত সংখ্যাত্রয়ের মধ্যে বৃহত্তম সংখ্যা নির্ণয়ের প্রোগ্রাম লিখ। ৪

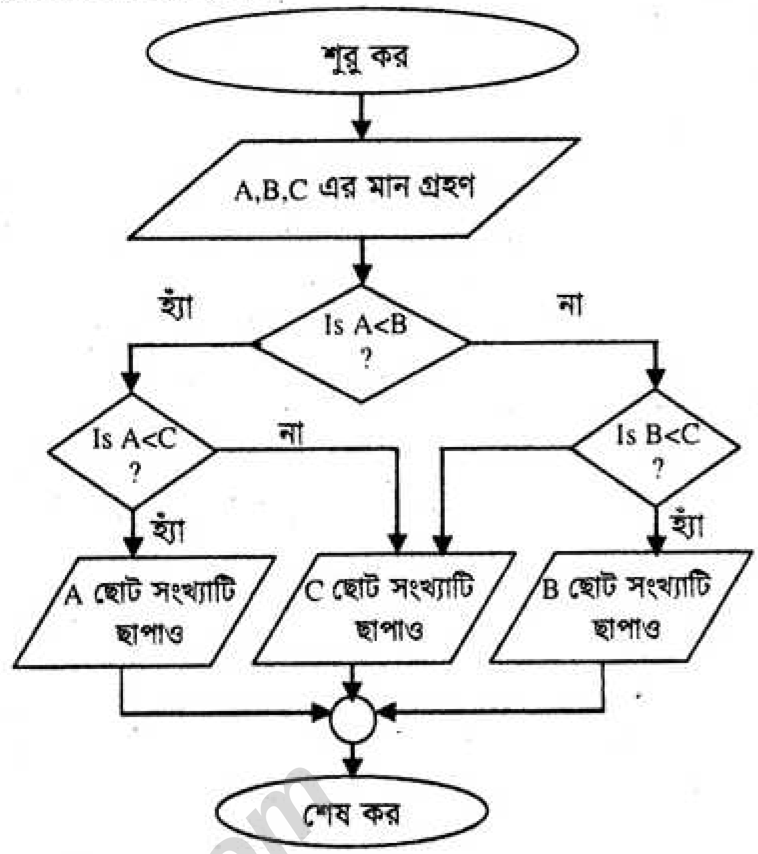
৬৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামের ভুল সংশোধন করার প্রক্রিয়াকে বলে ডিবাগিং।

খ Main() { } ফাংশন হলে C এর মূল গঠন এবং একে C এর main function বলে।

আসলে C এর একেকটা প্রোগ্রাম হলো এক বা একাধিক ফাংশনের সমষ্টি। প্রোগ্রামররা তাদের কাজের প্রয়োজনে বিভিন্ন ধরনের ফাংশন ব্যবহার করে থাকে। তবে যত ফাংশনই ব্যবহার করা হোক না কেন main নামের ফাংশনটা অবশ্যই থাকতে হবে এবং অন্য ফাংশনগুলোকে এই main ফাংশনের '{ }' এর মধ্যে থেকে call করতে হবে। অন্যথায় সেই ফাংশনগুলো প্রোগ্রামে রান করতে পারবে না। ফলে C প্রোগ্রাম এ main() ফংশন খুব গুরুত্বপূর্ণ।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত সংখ্যাত্রয়ের মধ্যে ক্ষুদ্রতম সংখ্যা নির্ণয়ের flow-chart নিচে দেওয়া হলো-



ঘ একটি মাত্র printf() ব্যবহার করে উল্লিখিত সংখ্যাত্রয়ের মধ্যে বৃহত্তম সংখ্যা নির্ণয়ের প্রোগ্রাম নিচে দেওয়া হলো-

```
#include<stdio.h>
int result(int r);
main()
{
int a,b,c;
printf("Input the Numbers:");
scanf("%d %d %d",&a,&b,&c);
if(a>b)
{
if(a>c)
{
result(a);
}
else
{
result(c);
}
}
else
{
if(b>c)
{
result(b);
}
else
{
result(c);
}
}
}
int result(int r)
{
printf("The largest number= %d",r);
return 0;
}
```

প্রশ্ন ▶ ৬৮ i) 100,80,60 .. 20 (ii) $5^2 + 10^2 + 15^2 + ... + 100^2$

[প্রেসিডেন্ট প্রফেসর ড. ইয়াজউদ্দিন আহম্মেদ রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, মুন্সিগঞ্জ]

ক. চলক কী? ১
খ. While loop এর Syntax লিখ? ২
গ. (i) নং উদ্দীপকের ফ্লোচার্ট ও অ্যালগরিদম লিখ। ৩
ঘ. (ii) নং উদ্দীপকে for loop এর পরিবর্তে Do-wihle ও while loop দ্বারা C প্রোগ্রাম লিখ। ৪

৬৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক চলক বা ভেরিয়েবল হলো প্রোগ্রামার কর্তৃক দেয়া কিছু বিট বা বাইট সংরক্ষণের জন্য মেমোরি পরিসরের একটি নাম, যে নামের অধীনে ডেটা রাখা হয়।

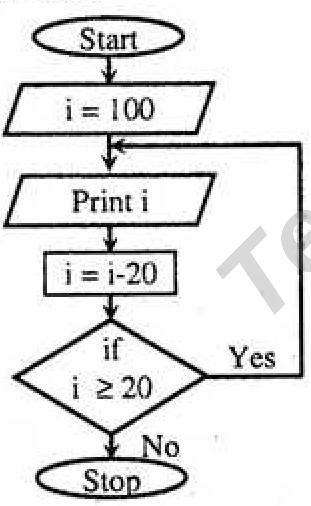
খ while Loop এর syntax হচ্ছে -

```
while(condition)
{
processing;
increment;
}
```

গ ১ নং উদ্দীপকের অ্যালগরিদম হচ্ছে-

ধাপ-১: কাজ শুরু করি।
ধাপ-২: কাউন্টার ভেরিয়েবলের প্রারম্ভিক মান ১০০ হিসেবে গ্রহণ করি।
ধাপ-৩: কাউন্টার ভেরিয়েবলের মান প্রদর্শন করি।
ধাপ-৪: কাউন্টার ভেরিয়েবলের মান ২০ কমায়।
ধাপ-৫: কাউন্টারের মান 20 এর বড় অথবা সমান থাকা পর্যন্ত ৩ ও ৪ নং প্রক্রিয়া অব্যাহত রাখি।
ধাপ-৬: শেষ করি।

১ নং উদ্দীপকের ফ্লোচার্ট হচ্ছে-



ঘ ii নং উদ্দীপকের পরিবর্তে Do-while ও while loop দ্বারা c প্রোগ্রাম নিচে দেখানো হলো--

while loop দিয়ে c প্রোগ্রাম--

```
#include<stdio.h>
main()
{
int i,s=0;
i=5;
while(i<=100)
{
s = s + (i*i);
i=i+5;
}
printf("Result is = %d",s);
}
```

Do while loop দিয়ে c প্রোগ্রাম--

```
#include<stdio.h>
main()
{
int i,s=0;
i=5;
do
{
s = s + (i*i);
i=i+5;
}while(i<=100);
printf("Result is = %d",s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৬৯

$X = (1 \times 3) + (2 \times 4) + (3 \times 5) + ... + (N \times (N + 2))$

[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, রংপুর]

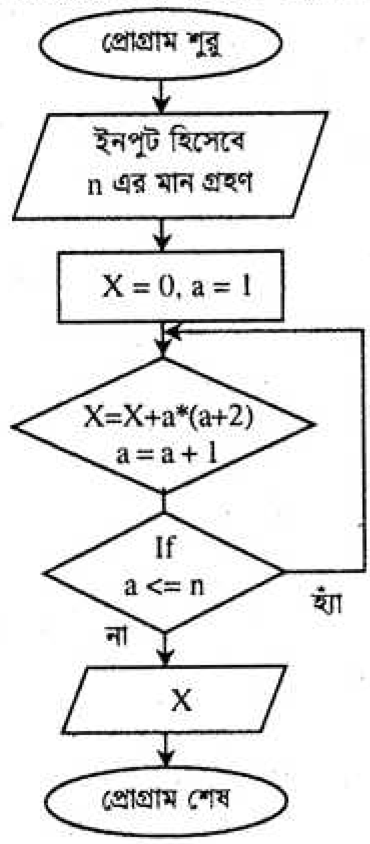
ক. সূডোকোড এর সংজ্ঞা দাও। ১
খ. 'চলক তৈরির ক্ষেত্রে কিছু নিয়মকানুন আছে'– বুঝিয়ে লিখো। ২
গ. X-এর মান নির্ণয়ের জন্য Flow Chart অংকন করো। ৩
ঘ. X-এর মান নির্ণয়ে do-while লুপ ব্যবহার সম্ভব কি-না? প্রোগ্রাম নির্ণয় সহ মতামত দাও। ৪

৬৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামের ধরণ ও কার্যাবলি তুলে ধরার জন্য প্রোগ্রামিং এর মতো কিন্তু প্রোগ্রামিং নয় এমন কিছুসংখ্যক নির্দেশ/কোড বা স্টেটমেন্টের সমাহারকেই সুডোকোড বলে।

খ সি ভাষায় চলকের নামকরণে কিছু নিয়মকানুন মেনে চলতে হয় কারণ এটি একটি Case sensitive প্রোগ্রামিং ভাষা। সি প্রোগ্রামে বড় হাতের এবং ছোট হাতের অক্ষরগুলো আলাদা অর্থ বহন করে। এছাড়াও চলকের নামের মধ্যে সব ধরনের চিহ্ন ব্যবহার করা যায় না। তাই my Number, 1Number ও Number-10 নামে চলক নামকরণ না করে যথাক্রমে myNumber, number1 ও number_10 নামে ব্যবহার করা হয়।

গ নিচে X এর মান নির্ণয়ের জন্য ফ্লোচার্ট অংকন করা হলো—



ঘ যে কোনো ধারার যোগফল নির্ণয়ের জন্য যেকোনো লুপ স্টেটমেন্ট for, while, do-while ব্যবহার করা যায়। X এর মান একটি ধারার সমষ্টি। সুতরাং X এর মান নির্ণয়ে do-while লুপ ব্যবহার করা সম্ভব।

নিচে do-while লুপ ব্যবহার করে X এর মান নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রামটি দেওয়া হলো।

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int a,x,n;
scanf("%d",&n);
x=0;
a=1;
do
  {
  x=x+a*(a+2);
  a=a+1;
  } while(a<=n);
printf("%d ",x);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৭০ শিক্ষক শ্রেণিকক্ষে শিক্ষার্থীদের নিকট Factorial নির্ণয়ের শর্তসমূহ ও সমাধান করার পদ্ধতি সম্পর্কে আলোচনা করলেন এবং শিক্ষার্থীদের N এর Factorial মান নির্ণয়ে গ্রুপ ওয়ার্ক করতে বললেন। প্রতিটি গ্রুপ গাণিতিক সমাধানের মাধ্যমে ফলাফল নির্ণয় করলো, যার মান P। শিক্ষক জানালেন ফলাফল সঠিক।

[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, রংপুর]

ক. Translator Program এর সংজ্ঞা লিখো। ১

খ. ++i ও i++ এর মধ্যে পার্থক্য লিখো। ২

গ. উদ্দীপকের সমস্যাটি সমাধানে Algorithm নির্ণয় করো। ৩

ঘ. Conditional Statement এর ব্যবহার P নির্ণয়কে সহজবোধ্য করবে— কোডিংসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৭০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রোগ্রামের সাহায্যে উৎস (Source) প্রোগ্রামকে বস্তু (Object) প্রোগ্রামে পরিণত করা হয় তাকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বা Translator Program বলে।

খ ++i এর ক্ষেত্রে কম্পাইলার প্রথমে i এর প্রারম্ভিক মানের সাথে যথাক্রমে এক যোগ করে, অতপর প্রোগ্রামের একই স্টেটমেন্ট এই বর্ধিত মান ব্যবহার করে। কিন্তু i++ এর ক্ষেত্রে কম্পাইলার প্রথমে প্রোগ্রামে i এর পুরাতন মান ব্যবহার করে, অতপর ভেরিয়েবলের মানের সাথে যথাক্রমে এক যোগ করে। এই নতুন মান পরবর্তী স্টেটমেন্ট ধাপ থেকে কার্যকর হয়।

গ উদ্দীপকের সমস্যা সমাধানের জন্য অ্যালগরিদম নিম্নরূপ:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।
ধাপ-২: ইনপুট হিসেবে n এর মান গ্রহণ করি।
ধাপ-৩: s = 1, a = 1 ধরি।
ধাপ-৪: s = s * a, a = a + 1 নির্ণয় করি।
ধাপ-৫: যদি a<=n হয় তবে ৪ নং ধাপে যাই।
অন্যথায় ৫ নং ধাপে যাই।
ধাপ-৬: s এর মান ছাপাই।
ধাপ-৭: প্রোগ্রাম শেষ করি।

ঘ 'সি' প্রোগ্রামের স্টেটমেন্ট সমূহ সাধারণত স্বয়ংক্রিয়ভাবে ও পর্যায়ক্রমে একবার করে সম্পাদিত হয়। কিন্তু যদি দুই বা ততোধিকবার সম্পাদনের প্রয়োজন হয়, কিংবা কোনো স্টেটমেন্ট কোনো শর্ত সাপেক্ষে অথবা অপর কোনো স্টেটমেন্টের ফলাফলের ভিত্তিতে সম্পাদনের প্রয়োজন হয় অথবা কোনো স্টেটমেন্ট হতে প্রোগ্রামের নিয়ন্ত্রণ অন্য কোনো স্টেটমেন্টে স্থানান্তরের প্রয়োজন হয়, সেসব ক্ষেত্রে স্টেটমেন্ট-সমূহের নির্বাহ প্রোগ্রামার নিয়ন্ত্রণ করে। প্রোগ্রামে এমন স্টেটমেন্ট-সমূহের নির্বাহ নিয়ন্ত্রণের জন্য কন্ট্রোল স্ট্রাকচার ব্যবহার করা হয়। ফলে প্রোগ্রাম তৈরি অনেক সহজ হয়ে যাই। 'সি' প্রোগ্রামে শর্তসাপেক্ষে কোনো স্টেটমেন্ট সম্পাদনের জন্য কন্ডিশনাল কন্ট্রোল ব্যবহৃত হয়। কন্ডিশনাল কন্ট্রোলে ব্যবহৃত শর্ত সত্য হলে প্রোগ্রামে এক ধরনের ফলাফল পাওয়া যায় এবং মিথ্যা হলে অন্য ধরনের ফলাফল পাওয়া যায়। অন্যতম কন্ডিশনাল কন্ট্রোল স্টেটমেন্টগুলো হচ্ছে:

- if স্টেটমেন্ট
- if.....else স্টেটমেন্ট
- else if স্টেটমেন্ট (বা nested if স্টেটমেন্ট)
- switch স্টেটমেন্ট

P এর মান নির্ণয় হলো N এর ফ্যাক্টোরিয়াল নির্ণয়। কন্ডিশনাল কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট if ব্যবহার করে N এর ফ্যাক্টোরিয়াল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম নিচে দেওয়া হলো।

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int a,s,n;
scanf("%d",&n);
s=0;
a=1;
level: s=s*a;
       a=a+1;
if(a<=n) goto level;
printf("%d ",s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৭১

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int l,s,i,gcd;
printf("Enter the large Value");
scanf("%d", &l);
printf("Enter the small value");
scanf("%d",&s);
for(i=1;i<=l||i<=s;++i)
{
if(1%i==0&&s%i==0)
gcd=i;
}
printf("GCD=%d",gcd);
getch();
}
```

[সরকারি বেগম রোকেয়া কলেজ, রংপুর]

ক. ফাজি লজিক কী? ১

খ. "যন্ত্র স্বয়ংক্রিয়ভাবে কাজ করে"— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির একটি ফ্লোচার্ট অংকন করো। ৩

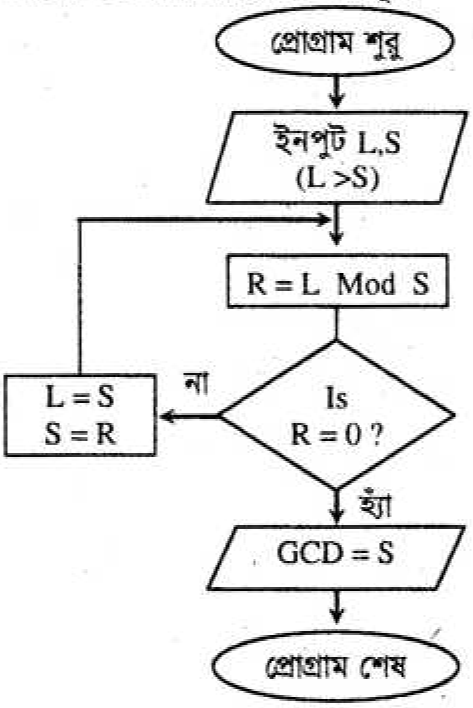
ঘ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির জন্য Do-----While loop control statement ব্যবহার করে সি ভাষায় একটি প্রোগ্রামিং কোড লিখো। ৪

৭১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ফাজি লজিক এমন একটি যুক্তি ব্যবস্থা যেখানে কোনো সমস্যার সমাধান ১ অথবা ০ ছাড়াও আরো বিভিন্ন উপায়ে দেওয়া যায়। বাইনারি ব্যবস্থায় একটি সমস্যার সমাধান 'হ্যাঁ' অথবা 'না' - এই দুটি উপায়ে দেয়া যায়। কিন্তু ফাজি লজিকে একটি সমস্যার সমাধান দুইয়ের অধিক উপায়ে দেওয়া যায়।

খ রোবট হলো এক ধরনের ইলেকট্রোমেকানিক্যাল যান্ত্রিক ব্যবস্থা, যা কম্পিউটার প্রোগ্রাম বা ইলেকট্রনিক সার্কিট কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত এক ধরনের স্বয়ংক্রিয় বা আধা-স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বা যন্ত্র-মানব। রোবটে একবার কোনো প্রোগ্রাম করা হলে ঠিক সেই প্রোগ্রাম অনুসারে কাজ করে। এক্ষেত্রে তার কাজটির জন্য মানুষকে আর কোনো কিছু করতে হয় না। রোবট স্বয়ংক্রিয় ভাবে প্রোগ্রাম অনুসারে সকল কাজ সম্পন্ন করে।

গ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



ঘ do-while লুপ কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির পরিবর্তিত প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int l, s, r;
printf("Enter large value :");
scanf("%d", &l);
printf("Enter small value :");
scanf("%d", &s);
do
{
r = l %s;
l = s;
s = r;
} while(l%s!=0);
printf("GCD=%d", s);
getch();
}
```

প্রশ্ন ▶ ৭২

```
#include<stdio.h>
main ()
{
int a;
for(a = 1; a<= 10; a++)
{
printf("%", a);
}}
```

[কালেক্টরেট স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

ক. ফরম্যাট স্পেসিফায়ার কী? ১

খ. /n এবং /r এর ব্যবহারিক পার্থক্য ব্যাখ্যা করো। ২

গ. do-while লুপ ব্যবহার করে উক্ত প্রোগ্রামটি লেখো। ৩

ঘ. অসীম লুপ এর জন্য প্রোগ্রামটিতে কী পরিবর্তন আনতে হবে কোড রচনা পূর্বক বিশ্লেষণ করো। ৪

৭২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সি প্রোগ্রামে ফরম্যাটেড (কাঙ্খিত আকারে) ভেরিয়েবলের মান গ্রহণ এবং প্রদর্শনের জন্য যে সকল ক্যারেক্টার সেট বা ক্যারেক্টারগুচ্ছ ব্যবহৃত হয় তাদেরকে ফরম্যাট স্পেসিফায়ার বলা হয়।

খ সি ভাষাতে বিশেষ কিছু ক্যারেক্টার আছে (যেমন, /, ", \n, \r, \t ইত্যাদি) যেগুলো printf() ফাংশনের ডাবল কোটেশনের (" ") মধ্যে যেভাবে ব্যবহার করা হয় ফলাফলে সেরূপ প্রদর্শিত হয় না। printf() বা এরূপ কোন ফাংশন দ্বারা এসব ক্যারেক্টার প্রদর্শনের জন্য এই ক্যারেক্টারগুলোর সাথে অতিরিক্ত একটি ব্যাকস্লাশ (\) ক্যারেক্টার ব্যবহার করতে হয়, এগুলোকে ব্যাকস্লাশ বা ইস্কেপ সিকুয়েন্স ক্যারেক্টার সেট বলা হয়। \n এবং \r ব্যাকস্লাশ ক্যারেক্টার। \n ব্যবহার করলে নতুন লাইন তৈরি হয়ে \n এর পরের অংশের আউটপুট নিচের লাইনে প্রদর্শন করে। কিন্তু \r ব্যবহার করলে নতুন লাইন তৈরি না হয়ে \r এর পরের অংশের আউটপুট উক্ত লাইনের প্রথমে প্রদর্শন করে।

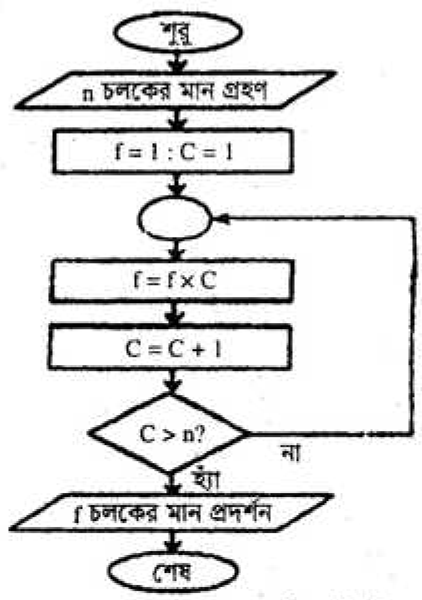
গ do-while Loop ব্যবহার করে উদ্দীপকের প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
 int a;
 a=1;
 do
{
printf("%d",a);
a=a+1;
} while(a<=10);
}
```

ঘ অসীম লুপে পরিবর্তন করতে হবে for লুপ স্টেটমেন্টে মধ্যে অংশ তুলে দিতে হবে অর্থাৎ শর্ত বাদ দিতে হবে। তাহলে অসীম লুপের জন্য প্রোগ্রাম হবে নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
 int a;
for(a=1; ;a++)
{
printf("%d",a);
}
}
```

প্রশ্ন ▶ ৭৩



[কালেক্টরেট স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

ক. চলক কী? ১

খ. অবজেক্ট প্রোগ্রাম কী ব্যাখ্যা করো। ২

গ. প্রোগ্রাম ফ্লোচার্টটি ব্যবহার করে C ভাষায় প্রোগ্রাম লেখো। ৩

ঘ. উপরের উদ্দীপকটিতে C চলকের প্রাথমিক মান 0 ধরলে প্রোগ্রামটির ফলাফলের কী অবস্থা হবে বিশ্লেষণ করো। ৪

৭৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক চলক হলো এমন একটি রাশি যার মান প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় পরিবর্তিত হয় এবং মেমোরিতে অস্থায়ী ভাবে স্পেস অ্যাসাইন করে।

খ যে প্রোগ্রামিং মডেলে ডেটা ও সংশ্লিষ্ট কোডকে একক হিসেবে বিবেচনা করা হয় তাকে অবজেক্ট প্রোগ্রাম বলা হয়। এ ধরনের একককে ক্লাস (Class) বলে। এক ক্লাসের ডেটা অন্য ক্লাসের কাছে অদৃশ্য। ফলে অনিচ্ছাকৃতভাবে ভুল চলকের মান ব্যবহার করা সম্ভব নয়। এক একটি ক্লাস এক একটি ধরন বোঝায়। ক্লাসে কোনো ডেটা রেখে নির্বাহ করতে হলে নির্দিষ্ট ক্লাসের অবজেক্ট তৈরি করতে হয়। অবজেক্টের বিভিন্ন কোডকে নির্বাহ করানোর জন্য সংশ্লিষ্ট অবজেক্টকে বিশেষ বার্তা পাঠাতে হয়। কোনো প্রোগ্রাম উন্নয়নের সময় ক্লাসগুলো এমনভাবে নির্মাণ করা হয়, যাতে তা বাস্তব সমস্যাকে ভালোভাবে উপস্থাপন করতে পারে।

গ প্রোগ্রাম ফ্লোচার্টটি ব্যবহার করে সি ভাষায় প্রোগ্রামটি হলো নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int c,f,n;
printf("Type the value of n: ");
scanf("%d",&n);
f=1;
c=1;
do
 {
 f=f*c;
 c=c+1;
 } while(c<=n);
printf("%d ",f);
}
```

ঘ উদ্দীপকের c চলকের প্রাথমিক মান 0 ধরলে f=f*c; স্টেটমেন্টে c এর প্রাথমিক মান 0 এর সাথে f এর প্রাথমিক মান ১ গুণ হয়ে f এর মান শূণ্য হবে। তখন লুপ স্টেটমেন্ট যতবারই আবর্তন হোক না কেন রেজাল্ট সব সময় 0 পাওয়া যাবে। ফলে প্রোগ্রামের মান সব সময় 0 পাওয়া যাবে।

প্রশ্ন ▶ ৭৪ $1^2 + 2^2 + 3^2 + ... + n^2$

[যশোর সরকারি মহিলা কলেজ, যশোর]

ক. রাউটার কী? ১

খ. হাবের অসুবিধাসমূহ কী কী? ২

গ. উদ্দীপকের ধারাটির সমষ্টি নির্ণয়ের প্রোগ্রাম লেখার জন্য একটি ফ্লোচার্ট আঁক। ৩

ঘ. প্রদত্ত সমস্যাটির সমাধানের জন্য সি প্রোগ্রাম লিখ। ৪

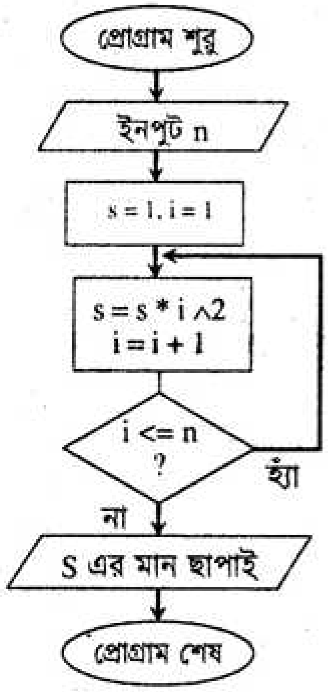
৭৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এক নেটওয়ার্ক থেকে আরেক নেটওয়ার্কে ডেটা পাঠানোর পদ্ধতিকে বলে রাউটিং। যে ডিভাইস রাউটিং-এর কাজে ব্যবহৃত হয় তাকে রাউটার বলে।

খ হাব হচ্ছে নেটওয়ার্কভুক্ত কম্পিউটারসমূহকে পরস্পর সংযুক্ত করার জন্য একটি সাধারণ কানেক্টিং ডিভাইস। হাবের অসুবিধাগুলো নিম্নরূপ:

- হাবের অন্তর্ভুক্ত যেকোনো কম্পিউটার থেকে কোনো ডেটা প্রেরণ করলে তা সব পোর্টের কাছেই পৌছায়। ফলে নেটওয়ার্কভুক্ত সকল কম্পিউটারই উক্ত ডেটা গ্রহণ করতে পারে।
- হাবের মাধ্যমে ডেটা আদান-প্রদানে বাধার সম্ভাবনা থাকে।
- অ্যাড্রেসিং অনুযায়ী ডেটা পাঠাতে সক্ষম নয়।

গ উদ্দীপকের ধারাটির জন্য ফ্লোচার্ট অংকন করা হলো:

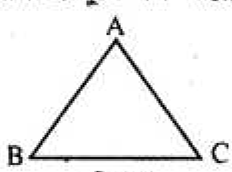


ঘ

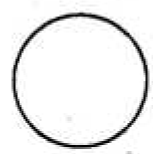
```
#include<stdio.h>
#include<math.h>
main()
{
        inti, s=0,n;
        printf("Input the last element:");
        scanf("%d",&n);
        for(i=1; i<=n; i++)
        {
        s=s+pow(i , 2);
        }
        printf("Sum=%d", s);
        getch();
}
```

ফলাফল : Input the last element:5
Sum= 55

প্রশ্ন ▶ ৭৫ নিচের চিত্র দুটি লক্ষ করো এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



চিত্র-১



চিত্র-২

তন্ময় কম্পিউটারে C প্রোগ্রাম ব্যবহার করে চিত্র-২ এ অংকিত বিষয়টির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করল। ঐশী চিত্র-১ এর ক্ষেত্রফল ধাপে ধাপে ও চিত্রের সাহায্যে নির্ণয়ের ব্যবস্থা করলো।

[আহম্মদ উদ্দিন শাহ্ শিশু নিকেতন স্কুল ও কলেজ, গাইবান্ধা]

ক. প্রোগ্রাম কী? ১

খ. অনুবাদক প্রোগ্রাম হিসাবে কম্পাইলার বেশি উপযোগী –ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে ঐশী চিত্র-১ –এর ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের ফ্লোচার্ট অঙ্কন কর। ৩

ঘ. তন্ময়ের চিত্রটির ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম লিখ। ব্যাসার্ধ ও এর ক্ষেত্র ফলাফলের সত্যতা যাচাই কর। ৪

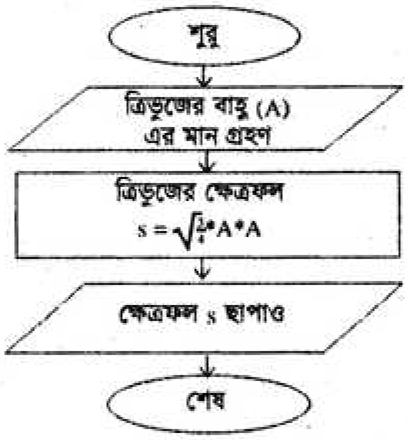
৭৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটারের মাধ্যমে কোনো সমস্যা সমাধানের জন্য প্রোগ্রামিং ভাষায় ধারাবাহিকভাবে লিখিত প্রয়োজনীয় নির্দেশমালার সমষ্টিকে প্রোগ্রাম বলা হয়।

খ যে প্রোগ্রামের সাহায্যে উৎস (Source) প্রোগ্রামকে বস্তু (Object) প্রোগ্রামে পরিণত করা হয় তাকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বলে।

কম্পাইলার হলো এক ধরনের অনুবাদক প্রোগ্রাম যা হাইলেভেল ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করে। অর্থাৎ সোর্স প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তর করে। অনুবাদক প্রোগ্রাম হিসেবে কম্পাইলার বেশি উপযোগী কারণ- কম্পাইলার সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে একসাথে অনুবাদ করে ফলে প্রোগ্রাম নির্বাহের গতি দ্রুত হয়। প্রোগ্রাম নির্বাহে কম সময় লাগে, কম্পাইলারের মাধ্যমে রূপান্তরিত প্রোগ্রাম সম্পূর্ণরূপে মেশিন প্রোগ্রামে রূপান্তরিত হয়, একবার প্রোগ্রাম কম্পাইল করা হলে পরবর্তিতে আর কম্পাইলের প্রয়োজন হয় না, প্রোগ্রামে কোন ভুল থাকলে তা মনিটরে একসাথে প্রদর্শন করে। উপরোক্ত বৈশিষ্ট্য থেকে বলা যায় অনুবাদক প্রোগ্রাম হিসেবে কম্পাইলার বেশি উপযোগী।

গ চিত্র ভিত্তিক পদ্ধতিতে বিশেষ কতগুলো চিহ্নের সাহায্যে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করা হয়। তাকে ফ্লোচার্ট বা প্রবাহচিত্র বলা হয়। উদ্দীপকে চিত্র-১ এর ক্ষেত্রফলের প্রবাহচিত্র নিচে অংকন করা হলো-



ঘ উদ্দীপকের তন্মনার চিত্র, অর্থাৎ বৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম নিচে দেওয়া হলো-

```
#include<stdio.h>
main()
{
float area, r;
printf("Enter the value of radius=");
scanf("%f",&r);
area = 3.1416*r*r;
printf("Values of area= %f", area);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৭৬ একজন শিক্ষার্থী তিনটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যাটি নির্ণয় করার জন্য নিম্নলিখিত সি প্রোগ্রাম লিখলো।

```
#include<stdio.h>
main ()
{
int a, b, c;
printf (" Enter the value of a, b and c.");
scanf (" %d%d%d", &a, &b, &c);
if ((a>b) &&(a > c))
printf(" The largest value is %d, a);
if ((b > a) &&(b>c))
printf(" The largest value is %d, b);
if (( c>b) && (c>a))
printf(" The largest value is %d, c);
}
```

[পুলিশ লাইন স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

ক. কম্পাইলার কী? ১

খ. "সি-প্রোগ্রামিং-এ Variable কিছু নির্দিষ্ট নিয়ম মেনে ব্যবহার করতে হয়"- ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে তিনটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যাটি নির্ণয় করার ফ্লোচার্ট লিখো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রোগ্রামটি কী else if ব্যবহার করা সম্ভব? বিশ্লেষণ কর। ৪

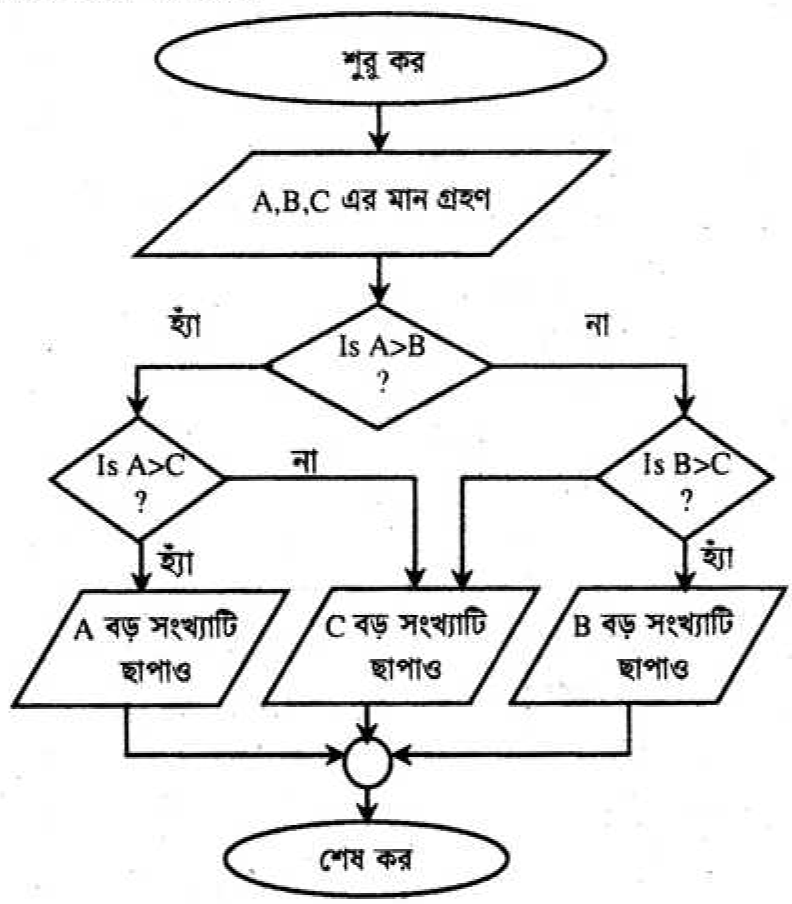
৭৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পাইলার হলো একটি অনুবাদক প্রোগ্রাম যা উচ্চস্তরের ভাষার উৎস প্রোগ্রামকে বস্তু প্রোগ্রামে অনুবাদ করে।

খ ভেরিয়েবল তৈরি এবং নামকরণের মধ্যে কিছু মৌলিক সীমাবদ্ধতা ও নিয়ম-কানুন রয়েছে। যা নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

১. ভেরিয়েবলের প্রথম অক্ষরটি অবশ্যই বর্ণ (a....z, A.....Z) হতে হবে।
২. ভেরিয়েবলের প্রথম অক্ষরটির পরে ভেরিয়েবল নামকরণে কেবল আলফাবেটিক ক্যারেক্টার (a...z, A...Z), ডিজিট (0.....9) এবং আন্ডারস্কোর (_) ও ডলার চিহ্ন ($) ব্যতীত অন্য কোনো ক্যারেক্টার ব্যবহার করা যায় না।
৩. একই ফাংশনে একই নামে দুই বা ততোধিক ভেরিয়েবল ঘোষণা করা যায় না।
৪. ভেরিয়েবল নামের মধ্যে কোনো ফাঁকা স্থান থাকতে পারে না।
৫. ভেরিয়েবল নাম ডিজিট বা অঙ্ক দিয়ে শুরু হতে পারে না।
৬. ভেরিয়েবলের নামকরণে ইংরেজি ছোট এবং বড় হাতের অক্ষরগুলো আলাদা অর্থ বহন করে। তাই MyRoll নামে ভেরিয়েবল ঘোষণা করে একে আবার Myroll নামে ব্যবহার করা যায় না।
৭. কোন কীওয়ার্ড, ফাংশন, স্টেটমেন্ট, রিজার্ভড ওয়ার্ড যেমন: printf, scanf, include ইত্যাদির নাম ভেরিয়েবল হিসেবে ব্যবহার করা যায় না। main কোনো কীওয়ার্ড না হলেও ভেরিয়েবল নাম হিসেবে main ব্যবহার করা যায় না।

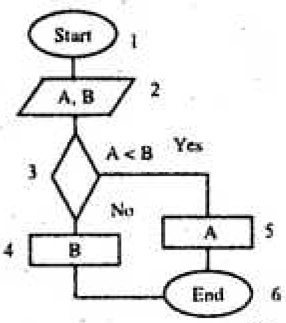
গ উদ্দীপকের তিনটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যা নির্ণয় করার ফ্লোচার্ট নিচে অংকন করা হলো –



ঘ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রোগ্রামটি else-if ব্যবহার করে c প্রোগ্রাম লেখা সম্ভব যা নিচে দেখানো হলো—

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,b,c;
printf("Enter Value of A,B,C=");
scanf("%d %d %d", &a,&b,&c);
if((a>b)&&(a>c))
printf("%d is Large",a);
else if (b>c)
printf("%d is Large",b);
else
printf("%d is Large",c);
getch();
}
```

প্রশ্ন ▶ ৭৭ উদ্দীপকের চিত্রটি লক্ষ কর এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:



[বি এ এফ শাহীন কলেজ, যশোর]

ক. হটস্পট কী? ১

খ. শব্দ ছাড়া শুধু মাত্র সংখ্যা বা প্রতীক এর মাধ্যমে ভাষা লেখা সম্ভব ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে চিত্রে ১, ২, ৩, ৪, ৬ চিত্রের কাজ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে আর একটি ইনপুট যোগ করলে নতুন ফ্লোচার্টটি কেমন হতে পারে তা ব্যাখ্যা করো। ৪

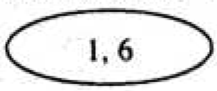
৭৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা কমিউনিকেশন সিস্টেমে ওয়্যারলেস কাভারেজ এরিয়াকে হটস্পট বলে। ইন্টারনেট অ্যাক্সেস করার জন্য জনপ্রিয় কয়েকটি হটস্পট হলো: WiFi, WiMax ইত্যাদি।

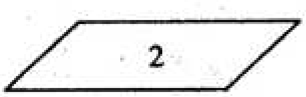
খ শব্দ ছাড়া শুধুমাত্র সংখ্যা বা প্রতীকের মাধ্যমে ভাষা লেখা সম্ভব। এক্ষেত্রে ভাষাটি হবে মেশিন ভাষা। কম্পিউটারের নিজস্ব ভাষা হচ্ছে মেশিন ভাষা। এটি কম্পিউটারের মৌলিক ভাষা। এই ভাষায় শুধু মাত্র ০ এবং ১ ব্যবহার করা হয় বলে এই ভাষায় দেওয়া কোনো নির্দেশ কম্পিউটার সরাসরি বুঝতে পারে। এর সাহায্যে সরাসরি কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ করা যায়।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত চিত্র সমূহ ফ্লোচার্ট বা প্রবাহ চিত্র তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। প্রতিটি চিত্রের ভিন্ন কাজ রয়েছে।

নিচে প্রোগ্রাম ফ্লোচার্টে ব্যবহৃত চিহ্ন সমূহ অংকন করা হলো :



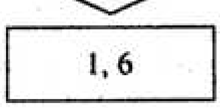
প্রোগ্রামের শুরু ও শেষ বোঝাতে এ চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।



প্রোগ্রামে কোনো ডেটা ইনপুট অথবা কোনো ফলাফল বা আউটপুট প্রকাশ করার ক্ষেত্রে এ চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।

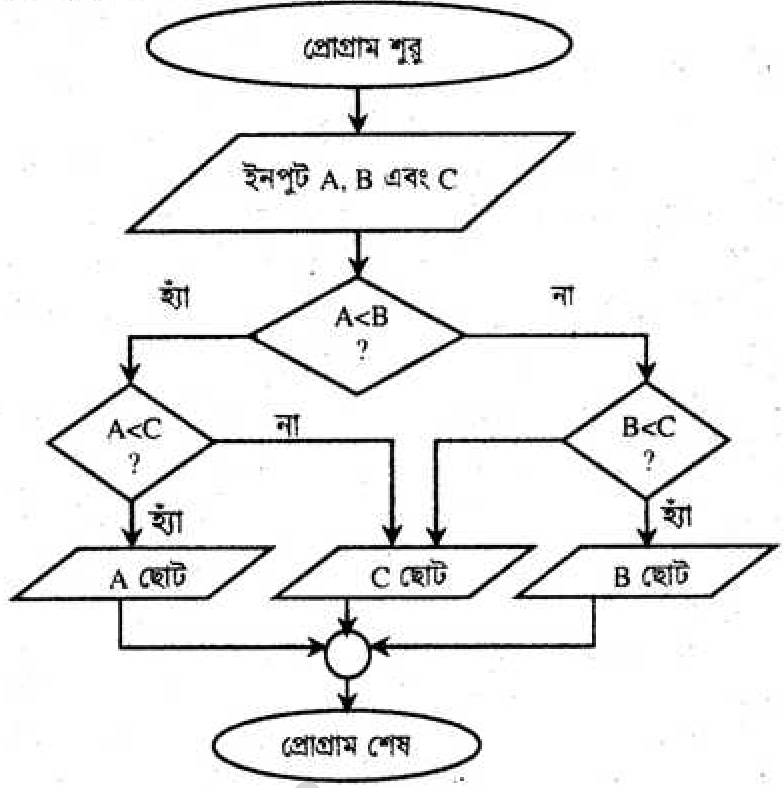


শর্তযুক্ত কাজ বা সিদ্ধান্ত মূলক ধাপকে এ চিহ্ন দিয়ে প্রকাশ করা হয়।



প্রোগ্রামে প্রক্রিয়াকরণের কাজ বোঝানোর জন্য এ চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।

ঘ উদ্দীপকে আরও একটি ইনপুট যুক্ত করলে তা হবে তিনটি সংখ্যার মধ্যে ক্ষুদ্রতম সংখ্যা নির্ণয়ের ফ্লোচার্ট।



প্রশ্ন ▶ ৭৮ 5 + 10 + 15 + ... + n

[বি এ এফ শাহীন কলেজ, যশোর]

ক. অ্যালগরিদম কী? ১

খ. While এর Syntax দেখাও। ২

গ. for দ্বারা উপরিউক্ত ধারাটির 30টি পদের যোগফল বের করো। ৩

ঘ. Do-While দ্বারা উপরিউক্ত সিরিজটির যোগফল বের করার প্রোগ্রাম তৈরি করা সম্ভব কিনা তা তোমার জ্ঞানের আলোকে ব্যাখ্যা করো। ৪

৭৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামের অভ্যন্তরীণ কাজের ধাপগুলোকে বর্ণনা আকারে প্রকাশ করার পদ্ধতিকে অ্যালগরিদম বলে।

খ while লুপের Syntax বা গঠন

```
Loop variable declaration;
Loop variable initialization;
while(Condition)
{
  Loop body;
}
```

গ উদ্দীপকের সিরিজের আলোকে ৩০টি পদের শেষ পদ হবে ১৫০। সুতরাং সিরিজটি দাড়ায়:

৫ + ১০ + ১৫ + ... + n

এখানে, n এর মান ইনপুট হিসেবে ১৫০ গ্রহণ করা হবে। সে মতে for লুপ এর সাহায্যে সিরিজটির জন্য 'সি' প্রোগ্রামের কোডিং দেখানো হলো:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
    int i, s=0,n;
    printf("Input the last element:");
    scanf("%d",&n);
    for(i=5; i<=n; i = i + 5)
    {
    s=s+ i;
    }
    printf("\nSum=%d", s);
    getch();
}
```

ফলাফল : Input the last element: 150
Sum = 2320

ঘ Do-while লুপের সাহায্যে প্রোগ্রাম কোডিং দেখানো হলো:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
        int i, s=0,n;
        printf("Input the last element:");
        scanf("%d",&n);
        i=5;
        do{
        s=s+ i;
        i = i + 5
}while(i<=n);
printf("\nSum=%d", s);
getch();
}
```

ফলাফল : Input the last element: 150
Sum = 2320

প্রশ্ন ▶ ৭৯

ধাপ ১ প্রোগ্রাম শুরু করো।
ধাপ ২ দুটো চলক a ও b গ্রহণ করো।
ধাপ ৩ a চলকের মান x চলকে সংরক্ষণ করো।
ধাপ ৪ যদি a% x = = 0 এবং b% X = = 0
ক) যদি শর্ত সত্য হয় তবে পরের ৫ নং ধাপে যাও।
খ) শর্ত মিথ্যা হলে X = X– 1 হবে এবং ৪ নং ধাপে প্রকাশ করো।
ধাপ ৫ ফলাফল X প্রদর্শন করো।
ধাপ ৬ প্রোগ্রাম শেষ করো। *[ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, যশোর]*

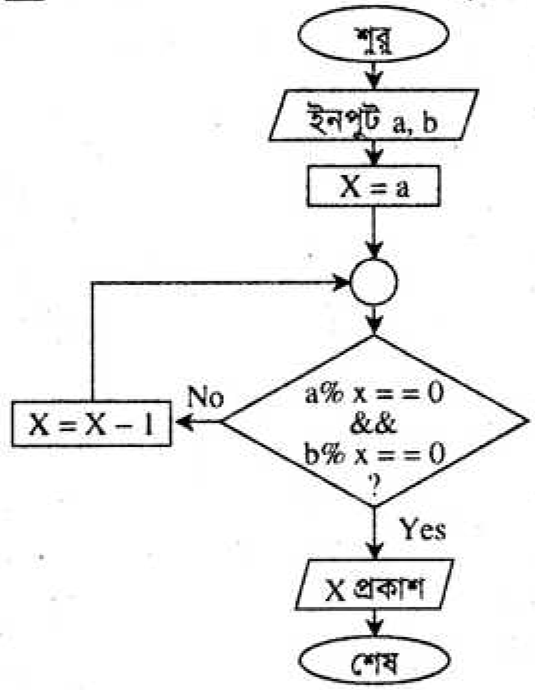
ক. ডিবাগিং কী? ১
খ. সি প্রোগ্রামের হেডার ফাইলের গুরুত্ব লিখ। ২
গ. উদ্দীপকের অ্যালগরিদম থেকে প্রবাহচিত্র অংকন করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের আলোকে সি ভাষায় কোডিং লিখ। ৪

৭৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামের ভুল-ত্রুটিকে বলা হয় বাগ এবং ভুল সংশোধন করাকে বলা হয় ডিবাগিং।

খ 'সি' প্রোগ্রামকে সেট অফ ফাংশনস বলা হয়। কারণ 'সি' প্রোগ্রামে ভিন্ন ভিন্ন কাজের জন্য ভিন্ন ভিন্ন ফাংশন ব্যবহৃত হয়। ইনপুট অপারেশনে বহুল ব্যবহৃত ফাংশনের মধ্যে scanf(), gets(), getchar(), getch() ইত্যাদি অন্যতম। আউটপুট অপারেশনে বহুল ব্যবহৃত ফাংশনের মধ্যে printf(), puts(), putchar(), putch() ইত্যাদি অন্যতম। ফাংশন গুলোকে 'সি' প্রোগ্রামে হেডার ফাইলের অধিনে রাখা হয়েছে। হেডার ফাইলে ফাংশনের কার্যক্রমের বর্ণনা দেয়া থাকে। ফলে প্রোগ্রাম কোডিংয়ের সময় যখন যে ফাংশন ব্যবহার করা হয়, ফাংশন সংশ্লিষ্ট হেডার ফাইলও উপরে ঘোষনা করতে হয়। যেমন: scanf(), printf() এর জন্য stdio.h হেডার ফাইল ব্যবহার করা হয়। আবার getch(), putch() এর জন্য conio.h হেডার ফাইল ব্যবহার করা হয়।

গ উদ্দীপকের আলোকে প্রবাহচিত্র নিম্নরূপ :



ঘ

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
        int a,b,x;
        printf("Input two number's:");
        scanf("%d%d",&a,&b);
        again:
        if (a%x==0 && b%x==0)
        printf("X=%d",x);
        else
        {
                x=x-1;
                goto again;
        }
        getch();
}
```

ফলাফল : Input two number's: 2 4
X=2

প্রশ্ন ▶ ৮০

```
# include<stdio.h>
# include <conio.h>
main ( )
{
int a,sum;
a = 1;
sum = 0;
while (a <= 100)
{
sum = sum + a;
a = a + 1;
}
printf ("1+2+......+100 =%d", sum);
getch( );
}
```

[ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, যশোর]

ক. অনুবাদক প্রোগ্রাম বলতে কী? ১
খ. 'i + + এবং ++ i'– ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত লুপটি For লুপের মাধ্যমে সম্পন্ন করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত প্রোগ্রামিং ভাষার সাথে যন্ত্র ভাষার তুলনামূলক আলোচনা করো। ৪

৮০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রোগ্রামের সাহায্যে উৎস (Source) প্রোগ্রামকে বস্তু (Object) প্রোগ্রামে রূপান্তর করা হয় তাকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বলে।

খ ++i নোটেশনের ক্ষেত্রে কম্পাইলার প্রথমে ভেরিয়েবলের প্রারম্ভিক মানের সাথে এক যোগ করে, অতপর প্রোগ্রামের একই স্টেটমেন্ট এই বর্ধিত মান ব্যবহার করে। কিন্তু i++ নোটেশনের ক্ষেত্রে কম্পাইলার প্রথমে প্রোগ্রামে ভেরিয়েবলের পুরাতন মান ব্যবহার করে, অতপর ভেরিয়েবলের মানের সাথে এক যোগ করে। এই নতুন মান পরবর্তী স্টেটমেন্ট ধাপ থেকে কার্যকর হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রোগ্রামটি for লুপের মাধ্যমে দেখানো হলো:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
        int a, sum = 0;
        for(a=1; a<=100; a = a + 1)
        {
        sum=sum + a;
        }
        printf("1+2+ .. ..+100 = %d", sum);
        getch();
}
```

ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রোগ্রামিং ভাষাটি 'সি' প্রোগ্রামিং ভাষা যা একটি উচ্চস্তরের ভাষা। পক্ষান্তরে যন্ত্র ভাষা বা মেশিন ভাষা হচ্ছে যে ভাষা কম্পিউটারের জন্য সরাসরি বোধগম্য।

নিচে প্রোগ্রামিং ভাষা দুটির মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা করা হলো:

উচ্চতর ভাষা বা হাই লেবেল ভাষার সাথে মানুষের ভাষার (যেমন: ইংরেজি) মিল আছে। এই স্তরের ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম বিভিন্ন ধরনের মেশিনে ব্যবহার করা সম্ভব। এটি মানুষের জন্য বুঝতে পারা খুব সহজ কিন্তু কম্পিউটার সরাসরি বুঝতে পারে না বলে অনুবাদক প্রোগ্রামের সাহায্যে একে মেশিন ভাষায় রূপান্তরিত করে নিতে হয়। উদাহরণ: Qbasic, Pascal, C/C++, JAVA ইত্যাদি। উচ্চস্তরের ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা সহজ ও লিখতে সময় কম লাগে। এতে ভুল হবার সম্ভবনা কম থাকে। প্রোগ্রামের ত্রুটি বের করে তা সংশোধন করা সহজ। এ ভাষায় প্রোগ্রাম লেখার জন্য কম্পিউটারের ভিতরের সংগঠন সম্পর্কে ধারণা থাকার প্রয়োজন নেই। এক মডেলের কম্পিউটারের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য মডেলের কম্পিউটারে চলে। উচ্চস্তরের ভাষার অসুবিধা হচ্ছে সরাসরি কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ করা যায় না। প্রোগ্রামকে অনুবাদ করে কম্পিউটারকে বুঝিয়ে দিতে হয়।

পক্ষান্তরে, কম্পিউটারের নিজস্ব ভাষা হচ্ছে মেশিন ভাষা। এটি কম্পিউটারের মৌলিক ভাষা। এই ভাষায় শুধু মাত্র ০ এবং ১ ব্যবহার করা হয় বলে এই ভাষায় দেওয়া কোনো নির্দেশ কম্পিউটার সরাসরি বুঝতে পারে। এর সাহায্যে সরাসরি কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ করা যায়। মেশিন ভাষার সবচেয়ে বড় সুবিধা হচ্ছে সরাসরি কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ করা যায়। মেশিন ভাষায় প্রোগ্রাম লিখে তা নির্বাহের জন্য কোনো প্রকার অনুবাদক প্রোগ্রামের প্রয়োজন হয় না। দ্রুত কাজ করে। মেশিন ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামে অতি অল্প মেমোরি প্রয়োজন হয়। কম্পিউটারের ভিতরের গঠন ভালোভাবে বুঝতে হলে এই ভাষা জানতে হয়। মেশিন ভাষার অসুবিধা হচ্ছে, মেশিন ভাষায় লিখিত কোনো প্রোগ্রাম সাধারণত বোঝা যায় না। শুধু ০ ও ১ ব্যবহার করা হয় বলে প্রোগ্রাম লেখা কষ্ট সাধ্য। এ ভাষায় প্রোগ্রাম লিখতে প্রচুর সময় লাগে এবং ভুল হবার সম্ভবনা খুব বেশি থাকে। প্রোগ্রামে ভুল হলে তা বের করা এবং ভুল-ত্রুটি দুর করা খুব কঠিন। এ ভাষার সবচেয়ে বড় অসুবিধা হচ্ছে এক ধরণের কম্পিউটারের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য ধরণের কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায় না।

প্রশ্ন ▶৮১ করিম ও রহিম প্রোগ্রামার। দুজনের প্রোগ্রাম তৈরির পদ্ধতি দুধরনের। রহিমের প্রোগ্রাম সংশোধন করে সম্পূর্ণ প্রোগ্রাম পড়ার পর আর করিমের প্রোগ্রাম ভুল সংশোধন করে প্রতিটি লাইন পৃথক পৃথকভাবে। আবার তাদের বন্ধু সাদিক সি ভাষায় কিছু উৎস কোর্ড লিখল এবং ফাইলটি A নামে সেভ করলো এবং অনুবাদকের মাধ্যমে উৎস কোডটিকে অবজেক্ট কোডে রূপান্তর করল। কিন্তু তার সহপাঠী আবিদ এমন একটি ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা করলো যা অবজেক্ট কোডে রূপান্তরের জন্য কোনো দ্বিতীয় প্রোগ্রামের প্রয়োজন হয় না।

[সাতক্ষীরা সরকারি মহিলা কলেজ, সাতক্ষীরা]

ক. প্রোগ্রাম উন্নয়নের ধাপসমূহ লিখ। ১

খ. "সি" কে মাদার অফ প্রোগ্রামিং ল্যাংগুয়েজ বলা হয় ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে রহিম ও করিমের প্রোগ্রাম নির্বাহের ক্ষেত্রে কোনটি অধিক সুবিধাজনক ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের সাদিক ও আবিদের প্রোগ্রামের মধ্যে কোনটি অনুধাবন করা সহজ- ব্যাখ্যা করো। ৪

৮১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক **প্রোগ্রাম তৈরির ধাপসমূহ:**

১। সমস্যা নির্দিষ্টকরণ
২। সমস্যা বিশ্লেষণ
৩। প্রোগ্রাম ডিজাইন
৪। প্রোগ্রাম ডেভেলপমেন্ট
৫। প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন
৬। প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ

খ যে প্রোগ্রামিং ভাষায় উচ্চস্তরের ভাষার বৈশিষ্ট্য এবং অ্যাসেম্বলি ভাষায় কোডিং করার সুবিধা পাওয়া যায় তাকে মধ্যম স্তরের ভাষা বলা হয়। 'সি' প্রোগ্রামিং ভাষাকে মধ্যম স্তরের ভাষা বলা হয়। কারণ 'সি' প্রোগ্রামিং ভাষায় একই সাথে উচ্চস্তরের ভাষার বৈশিষ্ট্য এবং অ্যাসেম্বলি ভাষায় কোডিং করার সুবিধা পাওয়া যায়। ফলে 'সি' প্রোগ্রামিং ভাষা ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত ও জনপ্রিয়। এছাড়া প্রোগ্রামিং ভাষা শেখার জন্য এবং প্রোগ্রামিং ভাষার ব্যাকরণ বোঝার জন্য 'সি' সবচেয়ে জনপ্রিয়। তাই 'সি' কে মাদার অফ প্রোগ্রামিং ল্যাংগুয়েজ বলা হয়।

গ রহিমের প্রোগ্রাম অনুবাদের জন্য কম্পাইলার ব্যবহৃত হয় এবং করিমের প্রোগ্রাম অনুবাদের জন্য ইন্টারপ্রেটার ব্যবহৃত হয়। নিচে ছকের মাধ্যমে এদের তুলনামূলক বিশ্লেষণ দেখানো হলো:

কম্পাইলার	ইন্টারপ্রেটার
১. সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে একসাথে পড়ে ও অনুবাদ করে।	১. প্রোগ্রামের একলাইন করে পড়ে ও অনুবাদ করে।
২. প্রোগ্রামের সকল ভুল একসাথে দেখায়।	২. প্রতি লাইন অনুবাদের সময় ভুল দেখায়।
৩. ডিবাগিং ও টেস্টিং এর ক্ষেত্রে ধীরগতিসম্পন্ন।	৩. ডিবাগিং ও টেস্টিং এর ক্ষেত্রে দ্রুতগতিসম্পন্ন।
৪. প্রোগ্রাম নির্বাহে কম সময় লাগে।	৪. প্রোগ্রাম নির্বাহে বেশী সময় লাগে।
৫. অনুবাদকৃত প্রোগ্রামটি পূর্ণাঙ্গ মেশিন প্রোগ্রামে রূপান্তর করে।	৫. অনুবাদকৃত প্রোগ্রামটি পূর্ণাঙ্গ মেশিন প্রোগ্রামে রূপান্তরিত হয় না।
৬. একবার কম্পাইল অর্থ্যাৎ রূপান্তর করার পরে পূণরায় কম্পাইল করার প্রয়োজন হয় না।	৬. প্রতিবার কাজের পরে পূণরায় রূপান্তরের প্রয়োজন হয়।

উক্ত বিশ্লেষণের মাধ্যমে সহজে বোঝা যাচ্ছে, যে প্রোগ্রাম নির্বাহের ক্ষেত্রে, ইন্টারপ্রেটারের থেকে কম্পাইলার অধিক সুবিধাজনক। প্রোগ্রামিং ভাষা বিভিন্ন মডেলের রয়েছে। বৈশিষ্ট্যগত কারণে এক এক প্রোগ্রামিং ভাষা এক এক ধরনের অনুবাদক প্রোগ্রামের সাহায্যে অনুবাদ করা হয়।

ঘ সাদিক প্রোগ্রাম তৈরিতে 'সি' প্রোগ্রামিং ভাষা ব্যবহার করেছে। অন্যদিকে আবিদ যে প্রোগ্রামিং ভাষা ব্যবহার করে প্রোগ্রাম তৈরি করেছে তার জন্য অনুবাদক প্রোগ্রামের প্রয়োজন হয় না। সুতরাং আবিদের ব্যবহৃত ভাষাটি মেশিন ভাষা যা কম্পিউটারের জন্য সরাসরি বোধগম্য।

সাদিকের ব্যবহৃত 'সি' ভাষাকে মধ্যম স্তরের ভাষা বলা হয়। কারণ এতে একই সাথে উচ্চস্তরের ভাষার বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান এবং অ্যাসেম্বলি ভাষার কোড লেখা যায়। উচ্চতর ভাষা বা হাই লেবেল ভাষার সাথে মানুষের ভাষার (যেমন: ইংরেজি) মিল আছে। এই স্তরের ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম বিভিন্ন ধরনের মেশিনে ব্যবহার করা সম্ভব। এটি মানুষের জন্য বুঝতে পারা খুব সহজ কিন্তু কম্পিউটার সরাসরি বুঝতে পারে না বলে অনুবাদক প্রোগ্রামের সাহায্যে একে মেশিন ভাষায় রূপান্তরিত করে নিতে হয়।

অন্যদিকে আবিদের ব্যবহৃত ভাষাটি মেশিন ভাষা। কম্পিউটারের নিজস্ব ভাষা হচ্ছে মেশিন ভাষা। এটি কম্পিউটারের মৌলিক ভাষা। এই ভাষায় শুধু মাত্র ০ এবং ১ ব্যবহার করা হয় বলে এই ভাষায় দেওয়া কোনো নির্দেশ কম্পিউটার সরাসরি বুঝতে পারে। এর সাহায্যে সরাসরি কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ করা যায়। মেশিন ভাষায় প্রোগ্রাম লিখে তা নির্বাহের জন্য কোনো প্রকার অনুবাদক প্রোগ্রামের প্রয়োজন হয় না।

সুতরাং, সাদিকের লিখিত ভাষা মানুষের জন্য অনুধাবন করা সহজ এবং আবিদের লিখিত ভাষা কম্পিউটারের জন্য অনুধাবন করা সহজ।

প্রশ্ন ▶ ৮২ সুমি ও রিনি দুজন সহপাঠী। সুমি বলল রিনি তুমি কি $২^{০} + ৪^{০} + ৬^{০}$ .... $৫০^{০}$ ধারার যোগের প্রোগ্রামিং করার পূর্বে যে জ্যামিতিক ছকের মাধ্যমে সমাধান করতে হয় তা পারো। রিমি বলল পারি এবং সুমিকে তা শিখিয়ে দিলো। আবার আইসিটি শিক্ষক ক্লাসে এসে দেখলো পূর্বের ক্লাসে গণিতের শিক্ষক বোর্ডে দুটি সংখ্যার গ.সা.গু ও ল.সা.গু নির্ণয়ের জন্য বড় সংখ্যাকে ছোট সংখ্যা দিয়ে ভাগ করে গ.সা.গু নির্ণয় করেছে। আবার ল.সা.গু নির্ণয়ের জন্য একটি বিশেষ পদ্ধতি ব্যবহার করেছে। আইসিটির শিক্ষক উক্ত কাজ প্রোগ্রামিং মাধ্যমে করে দেখালেন। *[সাতক্ষীরা সরকারি মহিলা কলেজ, সাতক্ষীরা]*

ক. Array কাকে বলে? ১

খ. সি প্রোগ্রামিং-এ ইনপুট ও আউটপুট স্টেটমেন্ট এক নয় ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে রিনি সুমিকে যা শিখিয়ে দিলো তা দেখিয়ে প্রোগ্রামিং-এ সুবিধা লিখো। ৩

ঘ. আইসিটির শিক্ষক উদ্দীপকের গ.সা.গু ও ল.সা.গু নির্ণয়ের কাজ যেভাবে করে দেখিয়েছেন তা দেখাও। ৪

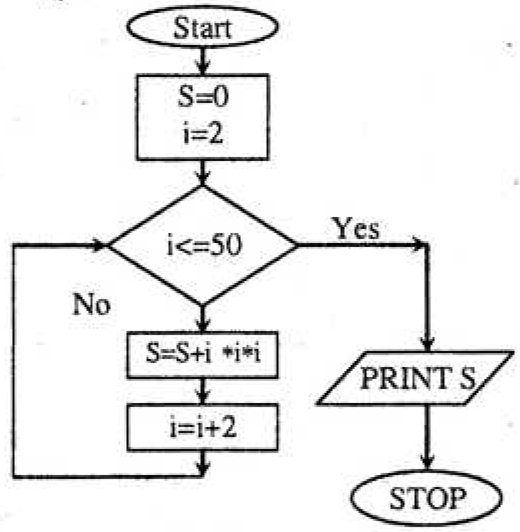
৮২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অ্যারে হচ্ছে একই ধরনের ডেটার জন্য ব্যবহৃত চলকের একটি সিরিজ। যেমন: roll[20] একটি অ্যারে যেখানে ২১ জন ছাত্রের রোল নাম্বার রাখা যাবে।

খ 'সি' প্রোগ্রামে ইনপুটের জন্য scanf(), getch(), gets() ইত্যাদি স্টেটমেন্ট ব্যবহৃত হয়। পক্ষান্তরে আউটপুটের জন্য printf(), putch(), puts() ইত্যাদি স্টেটমেন্ট ব্যবহৃত হয়। যা সি প্রোগ্রামিং কিওয়ার্ডের ক্ষেত্রে ভিন্ন ভিন্ন অর্থ বোঝায়। সুতরাং 'সি' প্রোগ্রামে ইনপুট ও আউটপুটের জন্য ব্যবহৃত স্টেটমেন্ট এক নয়।

গ রিনি সুমিকে প্রোগ্রাম তৈরির পূর্বে প্রোগ্রাম ডিজাইনের ক্ষেত্রে ফ্লোচার্ট বা প্রবাহচিত্র তৈরি করার পদ্ধতি শিখিয়ে দিলো। বিশেষ কতগুলো চিহ্নের সাহায্যে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করার পদ্ধতিকে ফ্লোচার্ট বলা হয়। ফ্লোচার্টের সাহায্যে প্রোগ্রাম বোঝা সহজ হয় বলে এটি প্রোগ্রামার ও ব্যবহারকারী মাঝে সংযোগ রক্ষার জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি চিত্র ভিত্তিক পদ্ধতি। এর দ্বারা প্রোগ্রাম বোঝা সহজ। এছাড়াও প্রোগ্রাম প্রবাহের দিক ও ভুল ত্রুটি দুর করা সহজ।

রিনি সুমিকে প্রোগ্রাম তৈরির পূর্বে যে ফ্লোচার্ট বা প্রবাহচিত্র তৈরি করে দেখালো তা নিম্নরূপ:



ঘ আইসিটি শিক্ষকের দেখানো পদ্ধতিতে দুটি সংখ্যার গ.সা.গু এবং ল.সা.গু নির্ণয়ের জন্য 'সি' প্রোগ্রাম লেখা হলো:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
    int l,s,r,lcm, x,y;
    printf("\nInput large number:");
    scanf("%d",&l);
    printf("\nInput small number:");
    scanf("%d",&s);
    x=l;
    y=s;
    while(s!=0)
    {
        r = l % s;
        l = s;
        s = r;
    }
    printf("\n GCD is: %d",l);
    lcm = (x * y)/l;
    printf("\n LCM is: %d",lcm);

    getch();
}
```

প্রশ্ন ▶ ৮৩ মেহেরপুর সরকারি মহিলা কলেজের আইসিটি শিক্ষক প্রোগ্রামিং ভাষার উপর বিস্তারিত আলোচনা শেষে সি-ভাষায় বাংলাদেশের ব্যাটস ম্যান সাকিব, তামিম ও মুশফিক এর মধ্যে কে বেশি রান স্কোরা তা নির্ণয়ের প্রোগ্রাম শেখালেন। *[মেহেরপুর সরকারি মহিলা কলেজ, মেহেরপুর]*

ক. অ্যালগরিদম কী? ১

খ. কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটার কি একই? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে আইসিটি শিক্ষকের শেখানো প্রোগ্রামের প্রবাহচিত্র অংকন করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত সমস্যাটির সি-ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা করো। ৪

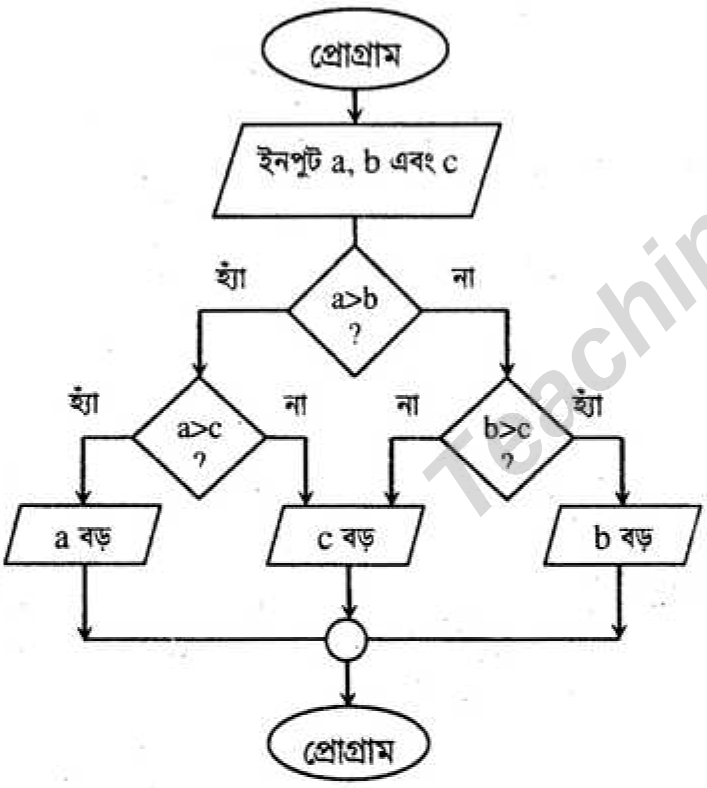
৮৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামের অভ্যন্তরীণ কাজের ধাপগুলোকে বর্ণনার মাধ্যমে প্রকাশ করার পদ্ধতিকে অ্যালগরিদম বলে।

খ কম্পাইলার এবং ইন্টারপ্রেটার দুটিই অনুবাদক প্রোগ্রাম। কিন্তু অনুবাদের ধরনের বৈশিষ্ট্যগত পার্থক্যের কারণে দুটি একই নয়। নিচে এদের পার্থক্য তুলে ধরা হলো:

কম্পাইলার	ইন্টারপ্রেটার
১. সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে একসাথে পড়ে ও অনুবাদ করে।	১. একলাইন করে পড়ে ও অনুবাদ করে।
২. প্রোগ্রামের সকল ভুল এক সাথে দেখায়।	২. প্রতি লাইন অনুবাদের সময় ভুল দেখায়।
৩. ডিবাগিং ও টেস্টিং এর ক্ষেত্রে ধীর গতিসম্পন্ন।	৩. ডিবাগিং ও টেস্টিং এর ক্ষেত্রে দ্রুত গতিসম্পন্ন
৪. প্রোগ্রাম নির্বাহে কম সময় লাগে।	৪. প্রোগ্রাম নির্বাহে বেশি সময় লাগে।
৫. অনুবাদকৃত প্রোগ্রামটি পূর্ণাঙ্গ মেশিন প্রোগ্রামে রূপান্তর করে।	৫. অনুবাদকৃত প্রোগ্রামটি পূর্ণাঙ্গ মেশিন প্রোগ্রামে রূপান্তরিত হয় না।
৬. একবার কম্পাইল অর্থ্যাৎ রূপান্তর করার পরে পুনরায় কম্পাইল করার প্রয়োজন হয় না।	৬. প্রতিবার কাজের পরে পুনরায় রূপান্তরের প্রয়োজন হয়।

গ আইসিটি শিক্ষক বাংলাদেশের তিনজন ব্যাটস ম্যানের রানের মধ্যে সর্বোচ্চ স্কোরার কে তা নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম শিখিয়েছেন। ধরে নেয়া যাক সাকিবের রান a, তামিমের রান b এবং মুশফিকের রান c। কার রান বেশি তা নির্ণয়ের প্রবাহচিত্র দেখানো হলো:



ঘ তিনজন ব্যাটস ম্যানের রানের মধ্যে সর্বোচ্চ স্কোরার কে তা নির্ণয়ের জন্য 'সি' প্রোগ্রাম হলো:

ধরি,

সাকিবের রান = a

তামিমের রান = b

এবং মুশফিকের রান = c

তাহলে সি ভাষায় প্রোগ্রামটি হলো:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
        int a,b,c;
        printf("Input three score's of three batsman");
        scanf("%d%d%d",&a,&b,&c);
        if(a>b)
                {
                        if(a>c)
                        printf("%d is most run scorer",a);
                        else
                        printf("%d is most run scorer",c)
                }
        else
                {
                        if(b>c)
                        printf("%d is most run scorer",b);
                        else
                        printf("%d is most run scorer",c)
                }
        getch();
}
```

প্রশ্ন ▶ ৮৪

```
# include <stdio.h>
main ( )
{
int i, s,
int s = 0;
for (i = 1; i < = 100; i = i + 1)
{
s = s + i;
}
Printf ("the sum is = % d", s);
}
```

[মেহেরপুর সরকারি মহিলা কলেজ, মেহেরপুর]

ক. 4GL কী? ১

খ. ডেটা এনক্রিপশন বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকের অ্যালগরিদম রচনা করো। ৩

ঘ. While loop ও do ...... while loop এর মধ্যে পার্থক্য উল্লেখপূর্বক উদ্দীপকটি do .... while loop এর সাহায্যে লিখতে হলে কোডের কী পরিবর্তন করতে হবে? ৪

৮৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক চতুর্থ প্রজন্মের প্রোগ্রামিং ভাষা বা Fourth /4th Generation Language কে সংক্ষেপে 4GL বলা হয়। চতুর্থ প্রজন্মের প্রোগ্রামিং ভাষার সাহায্যে DBMS তৈরি করা হয়।

খ ডেটা এনক্রিপশন অর্থ হচ্ছে ডেটাকে গোপন করার মাধ্যমে ডেটাকে নিরাপদ করা। ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে এনক্রিপ্ট (Encrypt) করা হয়। এর ফলে ঐ ডেটা অন্য কোন অনির্দিষ্ট (Unauthorized) ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান কর্তৃক ব্যবহৃত হতে পারে না। উৎস বা প্রেরক ডেটাকে এনক্রিপ্ট করে পাঠালে প্রাপক বা গন্তব্য ঐ এনক্রিপ্টেড ডেটা ব্যবহারের পূর্বে Decript করে নিতে হয়। প্রেরকে এনক্রিপ্ট করার নিয়ম বা প্রাপকে Decript করার নিয়ম সম্পর্কে জানতে হয়।

গ উদ্দীপকের প্রোগ্রামের আলোকে অ্যালগরিদম হবে নিম্নরূপ:

ধাপ-১:প্রোগ্রাম শুরু করি।

ধাপ-২: s = 0, i = 1 ধরি।

ধাপ-৩: s = s + i, i = i + 1 নির্ণয় করি।

ধাপ-৪: যদি i <=n হয় তবে ৪নং ধাপে যাই।

ধাপ-৫: s এর মান ছাপাই।

ধাপ-৬: প্রোগ্রাম শেষ করি।

ঘ while লুপ এবং do…while লুপের মূল পার্থক্য হচ্ছে do…while লুপে শর্ত শেষে থাকে এবং while লুপে শর্ত প্রথমে থাকে।

do লুপ:	**while লুপ:**
গঠন Loop variable declaration; Loop variable initialization; do { Loop body; } while (Condition);	**গঠন** Loop variable declaration; Loop variable initialization; while(Condition) { Loop body; }

উদ্দীপকের প্রোগ্রামটিকে do…while লুপের মাধ্যমে দেখানো হলো:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
        int n, s= 0;
        i=1;
        do
        {
                s=s+ i;
                i = i + 1;
        }while(i<=100);

        printf("the sum is= %d", s);
        getch();
}
```

প্রশ্ন ▶ ৮৫

```
# include < stdio.h>
# include < conio.h>
main ()
{
int i, s = 0;
for (i = 1; i < = 100; i = i ++)
   {
     s = s + i;
   }
printf ("Total is %d", s);
getch ();
}
```

[বি এ এফ শাহীন কলেজ, কুর্মিটোলা, ঢাকা]

ক. অনুবাদক প্রোগ্রাম কী? ১

খ. সি প্রোগ্রামে চলক নামকরণের কিছু নিয়মাবলি মেনে চলতে হয় —ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির জন্য একটি ফ্লোচার্ট আঁক। ৩

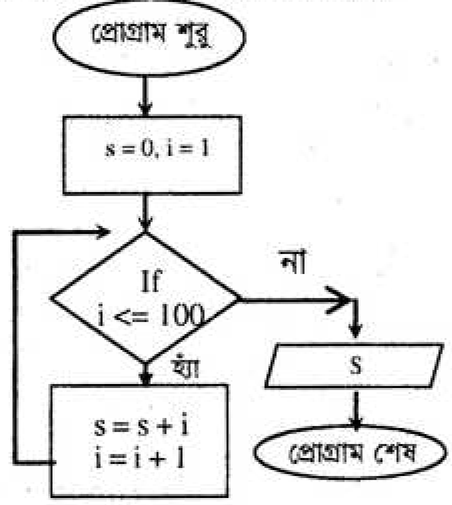
ঘ. উদ্দীপকে i = 1 এর স্থলে i = 2 এবং i ++ এর স্থলে i = i + 2 লিখলে প্রোগ্রামটি যে সিরিজ গঠন করবে তা লিখ এবং do-while loop ব্যবহার করে সি ভাষায় প্রোগ্রাম লিখ। ৪

৮৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রোগ্রামের সাহায্যে উৎস (Source) প্রোগ্রামকে বস্তু (Object) প্রোগ্রামে পরিণত করা হয় তাকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বলে।

খ সি ভাষায় চলকের নামকরণে কিছু নিয়মকানুন মেনে চলতে হয় কারণ এটি একটি Case sensitive প্রোগ্রামিং ভাষা। সি প্রোগ্রামে বড় হাতের এবং ছোট হাতের অক্ষরগুলো আলাদা অর্থ বহন করে। এছাড়াও চলকের নামের মধ্যে সব ধরনের চিহ্ন ব্যবহার করা যায় না। তাই my Number, 1 Number, Number-10 নামে চলক নামকরণ না করে যথাক্রমে myNumber, number1, number_10 নামে ব্যবহার করা হয়।

গ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির জন্য ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকে দেওয়া আছে, ধারাটির প্রথম পদ, i=1 আছে, ধারাটির i=1 এর স্থলে i=2 বসালে প্রথম পদ হবে 2।
এবং প্রতি পদের বৃদ্ধি i++ অর্থাৎ ১ করে বৃদ্ধি পাবে অর্থাৎ সাধারণ অন্তর ১ আছে।
কিন্তু i++ এর স্থলে i=i+2 লিখলে প্রতি পদের বৃদ্ধি হবে ২ করে অর্থাৎ সাধারণ অন্তর হবে ২।
সেক্ষেত্রে ধারাটি হবে 2+4+6+............+100
do-while লুপ ব্যবহার করে পরিবর্তিত ধারাটির প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int i,s;
s=0;
i=2;
do
 {
 s=s+i;
 i=i+2;
 } while(i<=100);
printf("%d ",s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৮৬ আইসিটি শিক্ষক কবির সাহেব 'সি' ভাষায় একটি প্রোগ্রাম তৈরি করার জন্য ছাত্রীদের উদ্দেশ্যে একটি সমস্যা বর্ণনা করলেন। সমস্যাটি হলো A থেকে B পর্যন্ত সংখ্যাগুলোর মধ্যে কয়টি প্রাইম সংখ্যা আছে, তা বের করতে হবে। এখানে A ও B (A, B > 0) দুটি সংখ্যা কী বোর্ডের মাধ্যমে জানিয়ে দেওয়া হবে।

[গাইবান্ধা সরকারি মহিলা কলেজ, গাইবান্ধা]

ক. অপারেটর কী? ১

খ. অ্যারে ঘোষণার সাধারণ ফরম্যাট লিখ। ২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত সমস্যাটি সমাধানের জন্য একটি ফ্লোচার্ট তৈরি করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত সমস্যাটি সমাধানের জন্য 'সি' ভাষায় একটি প্রোগ্রাম রচনা করো। ৪

৮৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সি ভাষায় গাণিতিক এবং যৌক্তিক কাজ নিয়ন্ত্রণ করার জন্য কতগুলো বিশেষ সিম্বল (যেমন, +,-,*,/,++,--,<,>,>= ইত্যাদি) ব্যবহৃত হয়, এগুলোকে অপারেটর বলা হয়।

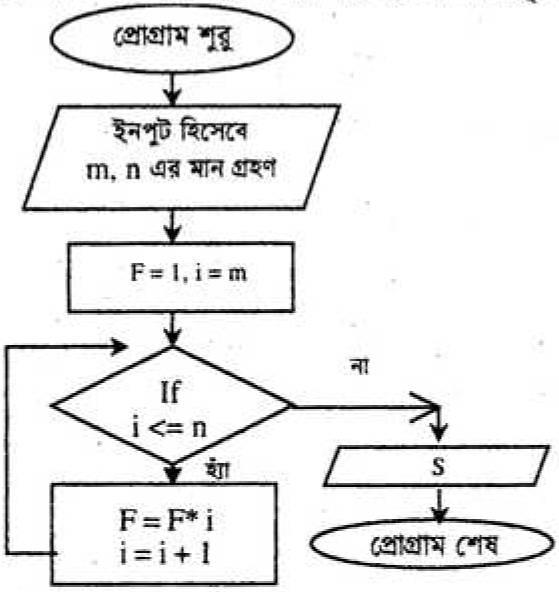
খ একটি সাধারণ ভেরিয়েবলের নামের আওতায় মেমোরিতে পরপর সংরক্ষিত একই টাইপের কতগুলো ডেটার সমষ্টিকে অ্যারে বা বিন্যাস বলা হয়। অন্য কথায়, একই ডেটা টাইপের কতগুলো ভেরিয়েবলের সেটকে অ্যারে বলা হয়।
একমাত্রিক অ্যারের গঠন নিম্নরূপ:

Data_type Array_name [array_size];

দ্বি-মাত্রিক অ্যারের গঠন নিম্নরূপ:

Data_type Array_name[rowsize][columnsize];

গ উদ্দীপকে বর্ণিত সমস্যা সমাধানের জন্য ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকে বর্ণিত সমস্যা সমাধানের জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
 int i,L,M,d;
 int isprime;
 printf("Enter the lowest range:");
 scanf("%d",&L);
 printf("Enter the highest range:");
 scanf("%d",&M);
 printf("Series of prime number from %d to %d is:\n",L,M);
 for(i=L;i<=M;i++)
 {
 isprime=1;
 for(d=2;d<i;d++)
 if(i%d==0)
 isprime=0;
 if(isprime!=0)
 printf("%d ",i);
 }
}
```

প্রশ্ন ▶৮৭ বাংলাদেশ সাউথ আফ্রিকা সফরে তিনটি একদিনের ম্যাচে যথাক্রমে a, b ও c রান করেন। *[বাংলাদেশ নৌবাহিনী কলেজ, চট্টগ্রাম]*

ক. অ্যারে কী? ১

খ. মেশিন ও অ্যাসেম্বলি ভাষা পরস্পর সম্পর্কযুক্ত ভাষা –বুঝিয়ে লিখ। ২

গ. বাংলাদেশ দল কোন ম্যাচে সর্বোচ্চ রান করেছে তা বের করার ধাপসমূহ লিখো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বাংলাদেশ দলের সর্বোচ্চ রান একটি আউটপুট প্রদর্শন ব্যবস্থায় সি ভাষায় নির্ণয় সম্ভব কি-না বাস্তবায়নপূর্বক মতামত দাও। ৪

৮৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি সাধারণ ভেরিয়েবলের নামের আওতায় মেমোরিতে পরপর সংরক্ষিত একই টাইপের কতগুলো ডেটার সমষ্টিকে অ্যারে বা বিন্যাস বলা হয়। অন্য কথায়, একই ডেটা টাইপের কতগুলো ভেরিয়েবলের সেটকে অ্যারে বলা হয়।

খ যে ভাষায় শুধু মাত্র ০ এবং ১ ব্যবহার করে প্রোগ্রাম তৈরি করা হয় তাকে মেশিন ভাষা বলে। অ্যাসেম্বলি ভাষাকে সাংকেতিক (Symbolic) ভাষাও বলা হয়। অ্যাসেম্বলি ভাষার ক্ষেত্রে নির্দেশ ও ডেটার অ্যাড্রেস বাইনারি বা হেক্সা সংখ্যার সাহায্যে না দিয়ে সংকেতের সাহায্যে দেওয়া হয়। এই সংকেতকে বলে সাংকেতিক কোড (Symbolic Code) বা নেমোনিক (Nemonic)। মেশিন এবং অ্যাসেম্বলি উভয় ভাষায় মেশিনের উপর নির্ভরশীল। অর্থাৎ এক কম্পিউটারের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য কম্পিউটারের রান হয় না। তাই মেশিন ও অ্যাসেম্বলি ভাষা পরস্পর সম্পর্কিত।

গ বাংলাদেশ দল কোন ম্যাচে সর্বোচ্চ রান করেছে তা বের করার ধাপ সমূহ নিম্নরূপ:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু।
ধাপ-২: তিনটি সংখ্যা a, b এবং c এর মান গ্রহণ।
ধাপ-৩: যদি a>b সত্য হয় তাহলে ৪ নং ধাপে যেতে হবে
অন্যথায় ৫ নং ধাপে যেতে হবে।
ধাপ-৪: যদি a>c সত্য হয় তাহলে প্রথম ম্যাচে বেশি রান করেছে।
অন্যথায় তৃতীয় ম্যাচে বেশি রান করেছে।
ধাপ-৫: যদি b>c সত্য হয় তাহলে ২য় ম্যাচে বেশি রান করেছে।
অন্যথায় তৃতীয় ম্যাচে বেশি রান করেছে।
ধাপ-৬: প্রোগ্রাম শেষ।

ঘ উদ্দীপকে বাংলাদেম দলের সর্বোচ্চ রান একটি আউটপুট প্রদর্শন ব্যবস্থায় সি ভাষায় প্রোগ্রাম নির্ণয় সম্ভব। নিচে প্রোগ্রাম দেওয়া হলো:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,b,c;
scanf("%d  %d  %d",&a,&b,&c);
if (a > b)
  {
   if(a > c)
     printf("Maximum Run: %d", );
  else
     printf("Maximum Run: %d", c);
  }
else
  {
   if(b > c)
      printf("Maximum Run:%d", b);
  else
      printf("Maximum Run:%d", c);
   }
}
```

প্রশ্ন ▶৮৮ আবিদ শ্রেণিতে প্রোগ্রামিং ভাষা সম্পর্কে শিখছে। সে তার কম্পিউটারে ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম C প্রোগ্রামিং ভাষায় তৈরি করল। আবিদের বন্ধু জাবির অন্য আরেকটি ভাষা ব্যবহার করে প্রোগ্রাম রচনা করল যা খুব দ্রুত কাজ করতে পারে এবং মেমোরিতে খুবই সামান্য স্থান দখল করে। কিন্তু আবিদের কম্পিউটারে জাবির প্রোগ্রামটি কোন ভাবেই চালনা করতে পারল না। *[বি এ এফ শাহীন কলেজ, চট্টগ্রাম]*

ক. Syntax Error কী? ১

খ. সি (c) কে মধ্যস্তরের ভাষা বলা হয় কেন? ২

গ. আবিদের তৈরি করা প্রোগ্রামটির কোড লিখ। ৩

ঘ. আবিদ ও জাবিরের প্রোগ্রামিং ভাষা দুইটির মধ্যে কোনটির ব্যবহার বেশি সুবিধাজনক? বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও। ৪

৮৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা হবে সেই ভাষার নিজস্ব কতগুলো নিয়ম থাকে। নিয়ম বহির্ভূত কোনো কোডিং হয়ে থাকলে তাকে ব্যাকরণগত ভুল (Syntax Error) হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

খ সি দিয়ে সহজে উচ্চস্তরের এবং নিম্নস্তরের ভাষার মধ্যে সমন্বয় করা যায়। আবার উচ্চস্তরের ভাষার (যেমন- ফরট্রান) মতো বিট, বাইট, ও মেমোরি অ্যাড্রেসের পরিবর্তে বিভিন্ন ডেটা টাইপ ভেরিয়েবল নিয়ে কাজ

করা যায়। তাছাড়া সি এর প্রোগ্রামিং কৌশল নিম্নস্তরে ভাষার মতো কঠিন নয় আবার উচ্চস্তরের ভাষার মতো সহজও নয়। সি দিয়ে ইচ্ছামতো হার্ডওয়ার নিয়ন্ত্রণ করে প্রোগ্রাম তৈরি করা যায় এবং এই সব প্রোগ্রামগুলো বেশ নমনীয় হয়। এই জন্য 'সি' কে মধ্যবর্তী (Mid Level) কম্পিউটারের ভাষা বলা হয়।

গ আবিদের তৈরি প্রোগ্রামটি নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int b,h;
float area;
printf("Enter the Base:");
scanf("%d",&b);
printf("Enter the Height:");
scanf("%d", &h);
area=.5*b*h;
printf("\nThe area is %.2f",area);
getch();
}
```

ঘ জাবিরের প্রোগ্রাম যেহেতু খুব দ্রুত কাজ করতে পারে এবং মেমোরিতে কম স্থান দখল করে। সুতরাং জাবিরের প্রোগ্রাম লেখা হয়েছে নিম্নস্তরের বা মেশিন ভাষা দিয়ে। এটি কম্পিউটারের মৌলিক ভাষা। এই ভাষায় শুধুমাত্র ০ এবং ১ ব্যবহার করা হয় বলে এই ভাষায় দেওয়া কোনো নির্দেশ কম্পিউটার সরাসরি বুঝতে পারে। এর সাহায্যে সরাসরি কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ করা যায়। মেশিন ভাষায় লিখিত কোনো প্রোগ্রাম সাধারণত বোঝা যায় না। শুধু ০ ও ১ ব্যবহার করা হয় বলে প্রোগ্রাম লেখা কষ্টসাধ্য। এ ভাষায় প্রোগ্রাম লিখতে প্রচুর সময় লাগে এবং ভুল হবার সম্ভাবনা খুব বেশি থাকে। ভুল হলে তা বের করা এবং ভুল ত্রুটি দূর করা খুব কঠিন।

আবিদ ও জাবিরের প্রোগ্রামিং ভাষা দুইটির মধ্যে আবিদের ব্যবহৃত ভাষাটি বেশি সুবিধা জনক। কারণ আবিদের ব্যবহৃত ভাষাটির পক্ষে নিচে যুক্তি উপস্থাপন করা হলো।

- উচ্চস্তরের ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা সহজ ও লিখতে সময় কম লাগে।
- এতে ভুল হবার সম্ভবনা কম থাকে এবং প্রোগ্রামের ত্রুটি বের করে তা সংশোধন করা সহজ।
- এ ভাষায় প্রোগ্রাম লেখার জন্য কম্পিউটারের ভিতরের সংগঠন সম্পর্কে ধারণা থাকার প্রয়োজন নেই।
- এক মডেলের কম্পিউটারের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য মডেলের কম্পিউটারে চলে।

প্রশ্ন ▶ ৮৯ ধারাটি দেখ এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + n^2$$

[বি এ এফ শাহীন কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. অনুবাদক সফটওয়্যার কী? ১

খ. সর্টিং ও ইনডেক্সিং এক নয় ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের ফ্লোচার্ট আঁক। ৩

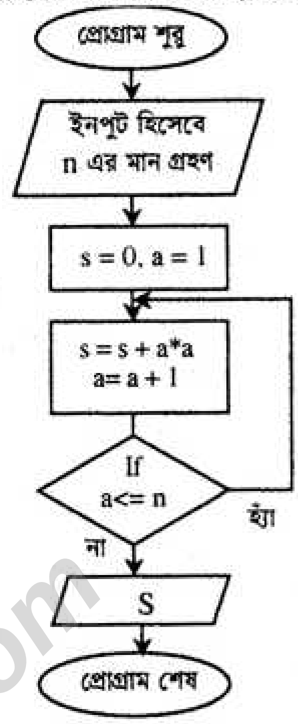
ঘ. উদ্দীপকের ধারাটির 30টি পদের যোগফল নির্ণয়ের জন্য C ভাষায় While loop ব্যবহার করে প্রোগ্রাম রচনা করো। ৪

৮৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রোগ্রামের সাহায্যে উৎস প্রোগ্রামকে বস্তু প্রোগ্রামে পরিণত করা হয় তাকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বলে।

খ ডেটাবেজের ডেটাকে দ্রুত খোঁজার জন্য টেবিলের ডেটা অপরিবর্তনীয় রেখে, টেবিলের এক বা একাধিক কলামকে অন্য একটি ইনডেক্স ফাইলে নির্দিষ্ট ক্রমে সাজিয়ে রাখা হয়। ইনডেক্স ফাইলের প্রতিটি রো মূল টেবিলের একটি রো (row) কে নির্দেশ করে থাকে, যাতে করে খুব সহজে অতি দ্রুত মূল টেবিল থেকে ডেটা খুঁজে বের করা যায়। অপর পক্ষে সর্টিং হচ্ছে একটি পদ্ধতি যা দ্বারা কাঙ্খিত ডেটাকে একটি নির্দিষ্ট ক্রম অনুসারে (ছোট থেকে বড় অথবা বড় থেকে ছোট) সাজানো হয়। এটি সাধারণত কুয়েরির মাধ্যম ডেটাবেজের টেবিল থেকে প্রাপ্ত ডেটাকে সাজানোর জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে। ইনডেক্সিং এর মূল উদ্দেশ্য কুয়েরি অতি দ্রুত চালনা করে কাঙ্খিত ডেটা খুঁজে বের করা অন্যদিকে সর্টিং এর মূল উদ্দেশ্য আউটপুট ডেটাকে সাজানো। সুতরাং সর্টিং ও ইনডেক্সিং এক নয়।

গ উদ্দীপকের ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের ফ্লোচার্ট নিচে দেওয়া হল:



ঘ ৩০-তম পদ n হলে, সি ভাষায় প্রোগ্রাম:

```
#include<stdio.h>
main()
{
long int a,s,n,i;
a=1;
i=1;
n=a+(30-1)*i;
s=0;
for(a=1;a<=n; a=a+1)
  {
          s=s+a*a;
  }
printf("%ld ",s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৯০

$$3 + 8 + 13 + \ldots\ldots\ \ldots\ldots + 83$$

[চাঁদপুর সরকারি কলেজ, চাঁদপুর]

ক. ডিবাগিং কী? ১

খ. printf ( ) এবং scanf ( ) ফাংশনের কাজ লিখ। ২

গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত সিরিজটির ফ্লোচার্ট আঁক। ৩

ঘ. For loop ব্যবহার করে ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের C ভাষায় প্রোগ্রাম লিখ। ৪

৯০ নং প্রশ্নের উত্তর

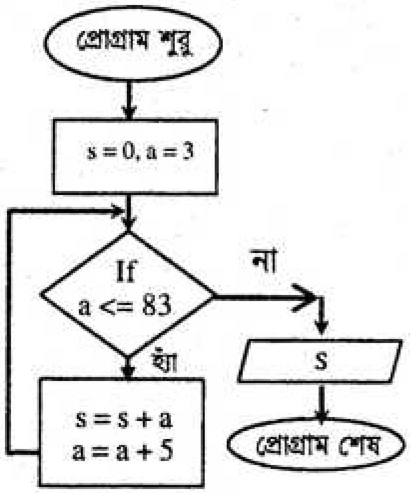
ক প্রোগ্রাম থেকে ভুল-ত্রুটি খুঁজে বের করে তা সমাধান করাকে ডিবাগিং (debugging) বলা হয়।

খ scanf() ফাংশনের মাধ্যমে কীবোর্ড থেকে ইনপুট দেওয়া হয়। ইনপুট দেওয়ার ফরম্যাটগুলো হলো

সিনটেক্স	বৈশিষ্ট্য
scanf("%s",&ch)	কোনো ফাঁকা স্পেস অনুমোদন করে না।
scanf("%[^n]",ch)	ফাঁকা স্পেস অনুমোদন করে।

কম্পিউটারের মনিটরে কোনো প্রোগ্রামের ফলাফল দেখার জন্য printf() স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়।

গ ৩+৮+১৩+............+৮৩ ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের জন্য ফ্লোচার্ট।



ঘ for ব্যবহার করে ৩+৮+১৩+............+৮৩ ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,s;
s=0;
for(a=3;a<=83; a=a+5)
 {
   s=s+a;
 }
printf("%d ",s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৯১ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ কর :

```
# include <stdio.h>
# include <conio.h>
main (  )
{
int i, s = o;
for (i = l; i <= 100; i + +)
s = s + i;
Printf("Total is %d", s);
getch ( );
}
```

[চাঁদপুর সরকারি কলেজ, চাঁদপুর]

ক. সুডোকোড কী? ১

খ. অনুবাদক প্রোগ্রাম হিসেবে কম্পাইলার বেশি উপযোগী ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত প্রোগ্রামটির একটি প্রবাহ চিত্র অংকন করো। ৩

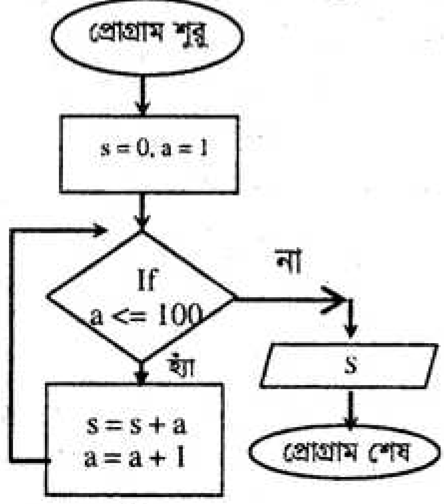
ঘ. উদ্দীপকের কোডে ব্যবহৃত লুপের পরিবর্তে do লুপ ব্যবহার করে এই ফলাফল পাওয়া সম্ভব কিনা? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৯১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামের ধরণ ও কার্যাবলি তুলে ধরার জন্য প্রোগ্রামিং এর মতো কিন্তু প্রোগ্রামিং নয় এমন কিছুসংখ্যক নির্দেশ/কোড বা স্টেটমেন্টের সমাহারকেই সুডোকোড বলে।

খ কম্পাইলার সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে একবারে অনুবাদ করে এবং সবগুলো ভুল একসাথে প্রদর্শন করে। প্রোগ্রাম নির্বাহে কম সময় লাগে এবং অনুবাদকৃত প্রোগ্রামটি পূর্ণাজ্ঞ মেশিন প্রোগ্রামে রূপান্তরিত করে। এছাড়া একবার কম্পাইল অর্থাৎ রূপান্তর করার পর পুনরায় কম্পাইল করার প্রয়োজন হয় না ফলে অনুবাদক প্রোগ্রাম হিসেবে কম্পাইলার বেশি উপযোগী।

গ উদ্দীপকে প্রদত্ত প্রোগ্রামটির ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটি হলো ১+২+৩+ ......+১০০ ধারার যোগফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম। কোনো ধারার যোগফল নির্ণয়ের জন্য যেকোনো একটি লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহার করেই করা যায়। সুতরাং উদ্দীপকের প্রোগ্রামে for লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়েছে। উক্ত for লুপ স্টেটমেন্ট এর পরিবর্তে do লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহার করিয়াও উক্ত প্রোগ্রামটি করা যায়। সেক্ষেত্রেও একই ফলাফল পাওয়া যাবে। do লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহার করিয়া উক্ত প্রোগ্রাম করা হলো।

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,s;
s=0;
a=1;
do
 {
 s=s+a;
 a=a+1;
 } while(a<=100);
printf("%d ",s);
}
```


প্রশ্ন ▶ ৯২

1	main ( )
2	{int 1n, i, 0 = sum;
3	scan (" %f", n)
4	I = 1;
5	P : if < i < = In >
6	sum = sum + i;
7	i = i + 1;
8	go to P;
9	printf ("%d", sum)'
10	}

[আদমজী ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, ঢাকা]

ক. Sub function কী? ১

খ. C language এর এমন দুটি বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো যা কি না অন্যান্য language থেকে C language কে এগিয় রেখেছে? ২

গ. উক্ত Code এর error গুলো ঠিক করে program টি পুনরায় লেখো। ৩

ঘ. Line 4 থেকে 8 পর্যন্ত অংশটুকু entry controlled loop দিয়ে বাস্তবায়ন কর এবং প্রয়োজনীয় পরিবর্তন করো। ৪

৯২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মেইন ফাংশন ছাড়াও প্রোগ্রামে বিভিন্ন ধরনের কাজের জন্য অন্যান্য ফাংশন সমূহ তৈরি করা হয়। যা সাধারণত মেইন ফাংশনের বাইরে লেখা হয় এবং প্রয়োজনে মেইন ফাংশনের মধ্যে কল করা হয়। কলকৃত ফাংশনটিকে sub-function বলা হয়।

খ C language এর এমন দুটি বৈশিষ্ট্য যা অন্যান্য language থেকে C language কে এগিয়ে রাখে নিম্নে উল্লেখ করা হলো :

i. এ ভাষায় উচ্চতরের ভাষা সুবিধা পাওয়া যায় আবার নিম্নস্তরের ভাষা সমকক্ষ প্রোগ্রাম রচনা করা যায়।

ii. সি একটি মধ্যস্তরের ভাষা। এ ভাষায়— কম্পিউটারের বিট পর্যায়ের প্রোগ্রামিং এর মাধ্যমে হার্ডওয়্যার ও নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

গ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির সঠিক কোড নিম্নে লেখা হলো :

```
# include < stdio.h >
int main ( )
{
int n, i. sum = 0
scanf ("%d", & n);
i = 1;
level : sum = sum + i;
i = i + 1;
if (i < = n) go to level:
printf ("%d", sum);
}
```

ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির লাইনে নং 4 থেকে ৪ নং লাইনের অংশটুকু entry controlled loop (while, do-while, for) দিয়ে বাস্তবায়ন করা সম্ভব। নিম্নে Loop এর মাধ্যমে উক্ত প্রোগ্রামটিকে C ভাষায় লেখা হলো:

```
# include < stdio.h >
int main ( )
{
int i, n. sum;
scanf ("%d", & n);
sum = 0
for (i = 1; i < = n; i + +)
{sum = sum + i;
}
printf ("%d", sum);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৯৩

```
#include < >
volid main ( )
{
printf ("enter number");
scanf ("%d", &n);
for(i=1; i<=n; i++);
{
}
printf("total sum=%d",sum);
getch ( );
}
```

[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, মোমেনশাহী]

ক. চলক কী? ১

খ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামে কী কী ধরনের ফাংশন ব্যবহার হয়েছে। পাঁচটি লাইব্রেরী ফাংশনের নাম ব্যবহার সহ লেখো। ২

গ. উপরের উদ্দীপকে যে অসম্পূর্ণ সি প্রোগ্রাম দেওয়া হয়েছে তাতে প্রয়োজনীয় স্টেটমেন্টে যোগ করে সঠিকভাবে While দিয়ে লেখো। ৩

ঘ. সঠিক প্রোগ্রামে চলক n থাকা না থাকা সম্পর্কে তোমার মতামত দাও এবং n এর মান যদি ইনপুট হিসেবে ৫ দেওয়া হয় তবে লুপে যে কাজ হবে তা ব্যাখ্যা করো। ৪

৯৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক চলক বা ভেরিয়েবল হলো প্রোগ্রামের কর্তৃক দেয়া বিট বা বাইট সংরক্ষণের জন্য মেমোরি পরিসরের একটি নাম, যে নামের অধীনে ডেটা রাখা হয়।

খ উদ্দীপকের প্রোগ্রামে scanf( ), printf ( ), getch ( ) ফাংশন ব্যবহৃত হয়েছে। নিম্নে পাঁচটি লাইব্রেরি ফাংশনের নাম ব্যবহারসহ লেখা হলো :

<u>getchar ()</u>	:	কীবোর্ড হতে একই সময়ে শুধু একটি ক্যারেক্টার ডেটা ইনপুট দেওয়ার জন্য।
<u>gets ()</u>	:	কীবোর্ড হতে স্ট্রিং ডেটা ইনপুট দেওয়ার জন্য।
<u>Puts ( )</u>	:	স্ট্রিং আউটপুট পাওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।
<u>Clrser ()</u>	:	মনিটরের পর্দা— পরিষ্কার করার জন্য।
<u>Scanf ( )</u>	:	কীবোর্ড হতে যেকোনো ধরনের ডেটা ইনপুট দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।

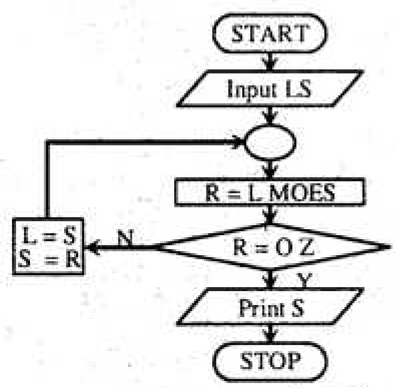
গ

```
# include <stdio.h>
void main ( )
{
int i, n, sum;
printf ("enter number");
scanf ("%d", & n);
sum = 0;
i = 1;
while (i < = n)
{
sum = sum + i;
i = i + 1;
}
printf ("%d", sum);
}
```

ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামের চলক n থাকাটা অবশ্যই গুরুত্বপূর্ণ কেননা, প্রোগ্রামে কোনো সংখ্যা দিয়ে কাজ করতে অবশ্যই চলকের প্রয়োজন হবে। যেহেতু প্রোগ্রামে ইনপুট মান 5 নিতে হবে। তাই প্রোগ্রামে 5 এর সংরক্ষিত ঠিকানা করতে অবশ্যই চলক n থাকতে হবে।

n এর মান অর্থাৎ m = 5 ইনপুট দিলে for Loop-এ Condition অংশে n এর মান 1 থেকে 5 পর্যন্ত for Loop-এ Execute করবে। অর্থাৎ for (i = 1; i < = 5; i = i + 1) এর ক্ষেত্রে i এর Looping মান হবে, i = 1, 2, 3, 4, 5। কিন্তু 6 এর সমান বা বেশি হবে না। যেহেতু condition অংশে n এর মান 5 এর সমান বা ছোট।

প্রশ্ন ▶ ৯৪



[সরকারি বঙ্গবন্ধু কলেজ, গোপালগঞ্জ]

ক. চলক কী? ১

খ. সি ভাসার প্রোগ্রাম হেডার ফাইল উল্লেখ আবশ্যক— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকটির অ্যালগরিদম লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের জন্য সি ভাষায় একটি প্রোগ্রাম লিখ। ৪

৯৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক চলক বা ভেরিয়েবল হলো প্রোগ্রামার কর্তৃক দেয়া কিছু বিট বা বাইট সংরক্ষণের জন্য মেমোরি পরিসরে একটি নাম, যা নামের অধীনে ডেটা রাখা হয়।

খ সি প্রোগ্রামিং-এ # include <stdio.h> আবশ্যক কারণ #include স্টেটমেন্টকে হেডার ফাইল বা সোর্স ফাইল সংযুক্তকারী স্টেটমেন্ট ও stdio.h-কে হেডার ফাইল বলা হয়। প্রোগ্রামে scanf ( ), printf( ).

getchar( ), putchar( ), get( ) ও puts( ) ফাংশনসমূহ হেডার ফাইল <stdio.h>-এ অন্তর্ভুক্ত থাকে। যদি #include<stdio.h> প্রোগ্রামে ডিফাইন করা না থাকে সি কম্পাইলার উক্ত ফাংশন চিনতে পারে না এবং ইরর (Error) দেখায়। সুতরাং প্রোগ্রামের স্টেটমেন্ট ও ফাংশনকে সঠিকভাবে চেনার জন্য #include<stdio.h> অপরিহার্য। যে কারণে সি প্রোগ্রামে এটি আবশ্যক।

গ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির অ্যালাগরিদম হলো :

ধাপ-১ : প্রোগ্রাম শুরু।

ধাপ-২ : দুটি সংখ্যা L, S (L > S) ইনপুট নিই।

ধাপ-৩ : ছোটে সংখ্যাটি (S) দিয়ে বড় সংখ্যাটিকে (L) ভাগ করে ভাগশেষ (R) নির্ণয় করি।

ধাপ-৪ : ভাগশেষের মান (R) যদি O হয় তবে ৫ নং ধাপে গমন, অন্যথায়, নতুনভাবে L = S এবং S = R করে পুনরায় ৩ নং ধাপে গমন।

ধাপ-৫ : নির্ণেয় গ.সা.গু. হবে ছোটে সংখ্যাটি (S)।

ধাপ-৬ : প্রোগ্রাম শেষ।

ঘ উদ্দীপকের জন্য C (সি) প্রোগ্রাম লেখা হলো :

```
# Include <stdio.h>
Int main ( )
{
Int l, s, r;
scanf ("%d%d", &l, &s);
while (l% Sl = 0)
{
r = l% s;
l = s;
s = r;
}
printf ("GCD = %d", s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৯৫

```
# include < stdio.h >
# include < conio.h >
main ( )
{
int i,n,s;
printf("Enter the value of n:");
scanf("%d", &n);
s = 0
i = 5;
again:
s = s+i
i = i+5
if(i < = n) goto again;
printf("sum = %d", s);
getch ();
}
```

[গাজীপুর ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, গাজীপুর]

ক. ডিবাগিং কী? ১

খ. scanf("%f%f", &a,&b) -ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির একটি প্রবাহচিত্র অঙ্কন করো। ৩

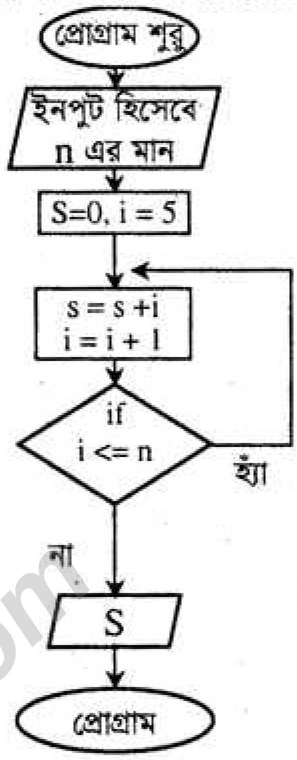
ঘ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটিতে if এর পরিবর্তে for-loop স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা যায় কি-না বাস্তবায়ন পূর্বক সত্যতা যাচাই কর। ৪

৯৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রাম থেকে ভুল-ত্রুটি খুঁজে বের করে তা– সমাধান করাকে ডিবাগিং (debugging)।

খ scanf("%f%f", &a, &b) কে সি-প্রোগ্রামিং ভাষায় ইনপুট স্টেটমেন্ট বলা হয়। প্রোগ্রামের মাধ্যমে কম্পিউটারকে কোনো তথ্য দেওয়ার জন্য scanf () স্টেটমেন্ট ব্যবহৃত হয়। এখানে, %f কে floating টাইপের মান ভগ্নাংশ পর্যন্ত প্রদর্শনের জন্য &a ও &b ব্যবহৃত হয়। অর্থাৎ চলক a ও b তে আলাদা আলাদা দুটি ভগ্নাংশ মান ইনপুট হিসাবে গ্রহণ হবে।

গ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির প্রবাহচিত্র নিম্নে দেয়া হলো :



চিত্র : প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট

ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটিতে if এর পরিবর্তে for-loop স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে প্রোগ্রামটি বাস্তবায়ন সম্ভব। নিম্নে এর সত্যতা যাচাইয়ের জন্য for-loop ব্যবহার করে প্রোগ্রামটি লেখা হলো :

```
#include < stdio.h>
int main ( )
{
int i, s, n;
scanf ("%d", & n);
s = 0;
for (i = 5; i < = n; i = i + 5)
}
s  = s + i;
}
Printf ("%d",s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৯৬ 35 C তাপমাত্রাকে $\frac{C}{5} = \frac{K-273}{5}$ সূত্র ব্যবহার করে সেলসিয়াস স্কেল থেকে কেলভিন স্কেলে নির্ণয় করার জন্য C ভাষায় একটি প্রোগ্রাম লেখা হলো। কিন্তু প্রোগ্রামটি Run করার পর Error দেখাচ্ছে।

```
# include < stdioi.h >
main ( )
{float c, k;
Print f ("Enter temperature in celcius". ");
Scan f {"% k, " &c)
K = C + 273
Printf ("The temperature in Kelvin is % 2k," K);}
```

[সরকারি সারদা সুন্দরী মহিলা কলেজ, ফরিদপুর]

ক. পঞ্চম প্রজন্ম ভাষা কোনটি? ১

খ. অ্যারে ও চলক এক নয়– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির জন্য অ্যালগরিদম লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটি সঠিক ভাবে RUN করতে হলে যে প্রোগ্রামটি প্রয়োজন হবে তা লিখ। ৪

৯৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মানুষের স্বাভাবিক ভাষা বা ন্যাচারাল ল্যাঙ্গুয়েজকে পঞ্চম প্রজন্মের ভাষা বলা হয়। এ ধরনের ভাষাকে যে মিশনের ভাষায় রূপান্তরের জন্য ইনটেলিজেন্ট কম্পাইলার দরকার হয়।

খ ভেরিয়েবল বা চলক হলো মেমোরি লোকেশনের নাম বা ঠিকানা। প্রোগ্রামে ডেটা নিয়ে কাজ করার সময় প্রতিটি ডেটার জন্য একটি ভেরিয়েবল বা চলক ব্যবহার করা হয়। যেমন: প্রোগ্রামে একজন ছাত্রের রোল নম্বর রাখার জন্য roll নামে একটি চলক ব্যবহার করা হলে এর বিপরীতে একটি রোল নম্বর প্রোগ্রামে ব্যবহার করা যাবে। পক্ষান্তরে, অ্যারে হচ্ছে একই ধরনের ডেটার জন্য ব্যবহৃত চলকের একটি সিরিজ। যেমন: roll[20] একটি অ্যারে যেখানে ২১ জন ছাত্রের রোল নাম্বার রাখা যাবে। সুতরাং বলা যায় অ্যারে ও চলক এক নয়।

গ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির জন্য অ্যালগরিদম লেখা হলো–

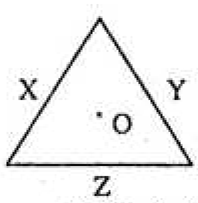
অ্যালগরিদম :

ধাপ-১ : প্রোগ্রাম শুরু করি।
ধাপ-২ : ইনপুট মান হিসেবে $C = 35°$ মান গ্রহণ করি।
ধাপ-৩ : $K = (C + 273)$ ব্যবহার করে K এর মান নির্ণয় করি।
ধাপ-৪ : K এর মান ছাপাই।
ধাপ-৫ : প্রোগ্রাম শেষ করি।

ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটিতে ব্যাকরণগত ভুল (Syntex Error) রয়েছে। যেমন- ইনপুট ফাংশন scanf ফাংশন নামের স্থলে Scan f হয়েছে। ফরম্যাট স্পেসিফায়ার %f না হয়ে %k ও প্রোগ্রাম স্টেমেন্টের পর q সেমিকোলন (;) ব্যবহৃত হয় নি। এছাড়াও আউটপুট ফাংশন printf ( ) এর ভিতরে ইনভার্টেড কমা " "-এর পরে কমা ব্যবহৃত হয়। নিম্নে সঠিকভাবে Run করার প্রোগ্রামটি লেখা হলো–

```
#include<stdio.h>
main()
{
    float c,k;
    printf("Enter tempresure in Celcius:");
    scanf("%f",&c);
    k=c+273;
    printf("The Tempresure in Kelvin is:%2f",k);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৯৭



[চাটখিল পাঁচগাঁও মাহবুব সরকারি কলেজ, নোয়াখালী]

ক. প্রোগ্রামিং ভাষা কী? ১
খ. কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটার এর মধ্যে পার্থক্য কী? ২
গ. উদ্দীপক চিত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট রচনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপক চিত্রের O বিন্দুতে r ব্যাসার্ধের রশি দিয়ে একটি গরু বাঁধা আছে। গরুটি কতটুকু জায়গায় ঘাস খেতে পারবে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য C ভাষায় একটি প্রোগ্রাম রচনা করো। ৪

৯৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার সিস্টেমে প্রোগ্রামে তৈরির জন্য ব্যবহৃত শব্দ, বর্ণ, অঙ্ক সংকেত এবং এগুলো বিন্যাসের নিয়মগুলোকে একত্রে প্রোগ্রামিং ভাষা বলে।

খ নিচে কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের মধ্যে দুটি পার্থক্য দেওয়া হলো:

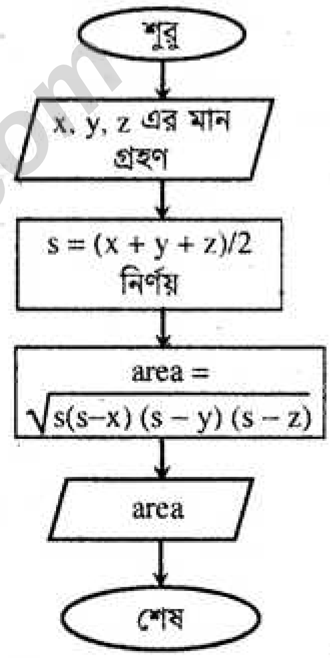
কম্পাইলার	ইন্টারপ্রেটার
১. কম্পাইলার সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটি একসাথে অনুবাদ করে।	১. ইন্টারপ্রেটার এক লাইন পড়ে ও অনুবাদ করে।
২. প্রোগ্রামের সবগুলো ভুল এক সাথে প্রদর্শন করে।	২. এটি প্রতিটি লাইনের ভুল প্রদর্শন করে অনুবাদ কাজ বন্ধ করে দেয়।

গ উদ্দীপকের চিত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট নিম্নে দেওয়া হলো :

অ্যালগরিদম :

ধাপ-১ : প্রোগ্রাম শুরু
ধাপ-২ : x, y এবং z এর মান গ্রহণ
ধাপ-৩ : $s = (x + y + z)/2$ নির্ণয় করি।
ধাপ-৪ : $area = \sqrt{s(s-x)(s-y)(s-z)}$ নির্ণয়।
ধাপ-৫ : area -এর মান ছাপাই
ধাপ-৬ : প্রোগ্রাম শেষ।

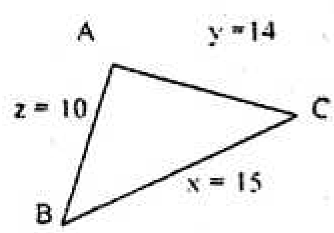
ফ্লোচার্ট :



ঘ উদ্দীপকের ত্রিভুজের O বিন্দু থেকে X, Y ও Z বাহু থেকে সমান ব্যাসার্ধবিশিষ্ট r ধরে নিই। তাহলে r ব্যাসার্ধের বৃত্তের ক্ষেত্রফল হবে গরুর ঘাস খাওয়ার জায়গার পরিমাণ। নিম্নে C ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা হলো:

```
#include<stdio.h>
int main ()
{
float, area, r;
scanf("%f", &r);
area = 3.1416*r*r;
printf("%f", area);
}
```

প্রশ্ন ▶ ৯৮



এখানে x, y, z হলো বাহুর দৈর্ঘ্য

[মৌলভীবাজার সরকারি মহিলা কলেজ, মৌলভীবাজার]

ক. অনুবাদক প্রোগ্রাম কাকে বলে? ১

খ. অ্যাসেম্বলি ভাষার চারটি নির্দেশ নেমোনিক লিখে তাদের কাজ উল্লেখ করো। ২

গ. উদ্দীপকের চিত্রটির ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট আঁক। ৩

ঘ. 'উদ্দীপকের চিত্রটির বাহু তিনটির মধ্যে বৃহত্তম বাহুটি সি প্রোগ্রামিং ভাষায় বের করা সম্ভব'— নমুনা ফলাফলসহ ব্যাখ্যা করো। ৪

৯৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রোগ্রাম কম্পিউটারের উৎস প্রোগ্রামকে যন্ত্র ভাষায় অনুবাদ করে বস্তু প্রোগ্রামে পরিণত করে সে প্রোগ্রামকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বলে। যেমন– কম্পাইলার।

খ অ্যাসেম্বলি ভাষার চারটি নির্দেশ নেমোনিক কোড ও কাজ লেখা হলো :

(i) LDA : LDA-এর পূর্ণরূপ Load Accumulator। প্রধান মেমোরির কোনো নির্দিষ্ট অবস্থানের সংখ্যা আকিউমুলেটরের রাখার নির্দেশ দেওয়া হয়।

(ii) ADD : ADD-দিয়ে দুটি অপারেন্ড-এর মধ্যে যোগ করার নির্দেশ বুঝানো হয়।

(iii) CLR : Clear-এর সংক্ষিপ্ত রূপ হচ্ছে CLR। এটি অ্যাকিউমুলেটর খালি করার কমান্ড।

(iv) STP : STP দ্বারা প্রোগ্রাম নির্বাহের থামানোর নির্দেশ দেয়া হয়।

গ উদ্দীপকের চিত্রটির ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট নিম্নে লেখা হলো :

অ্যালগরিদম :

ধাপ-১ : প্রোগ্রাম শুরু

ধাপ-২ : x, y এবং z এর মান গ্রহণ

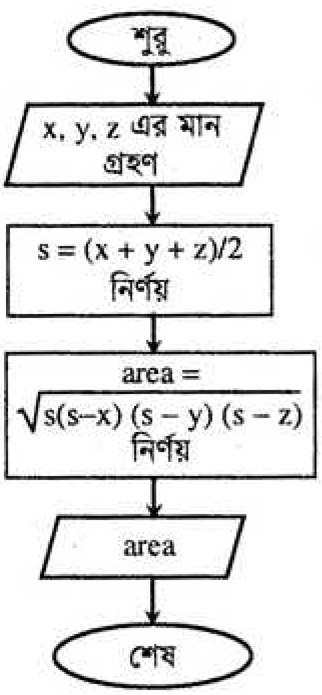
ধাপ-৩ : $s = (x + y + z)/2$ নির্ণয় করি।

ধাপ-৪ : $area = \sqrt{s(s - x)(s - y)(s - z)}$ নির্ণয়।

ধাপ-৫ : area -এর ধাপ মান ছাপাই।

ধাপ-৬ : প্রোগ্রাম শেষ।

ফ্লোচার্ট :



ঘ উদ্দীপকের চিত্রটির বাহু তিনটির আলোকে বৃহত্তম বাহুটি নির্ণয়ের জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম নিম্নে লেখা হলো :

```
#include < stdio.h>
#include < conio.h>
main ( )
{
int x, y, z
scanf ("%d %d %d", &x, &y, &z);
if ((x > y) && (x > z))
printf ("/n largest value is : %d ", x);
else if (y > z)
printf ("\n largest value is : %d", y);
else
printf ("\n largest value is : %d", z);
getch ();
}
```

প্রশ্ন ▶ ৯৯ সায়ন্ত C ভাষায় 1 থেকে 30 পর্যন্ত সংখ্যাগুলোর যোগফল নির্ণয়ের জন্য একটি প্রোগ্রাম রচনা করলো।

[বাকেরগঞ্জ সরকারি কলেজ, বরিশাল]

ক. প্রোগ্রাম ডিবাগিং কী? ১

খ. প্রোগ্রামের জন্য সুডোকোড– এর প্রয়োজনীয়তা কী? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রোগ্রামের ফ্লোচার্ট অংকন করো। ৩

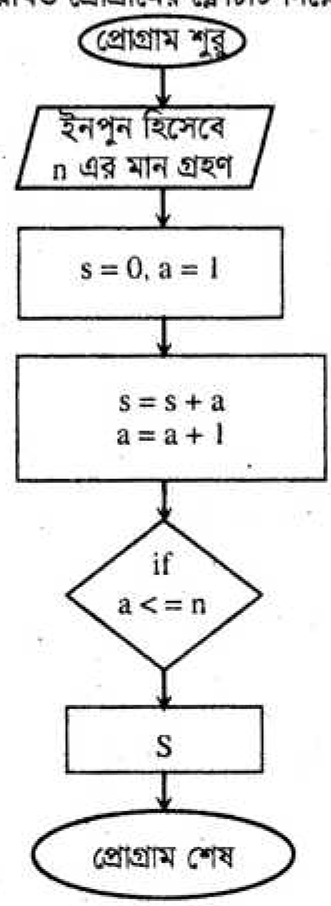
ঘ. সায়ন্ত কিভাবে তার প্রোগ্রামের কোডিং করেছিল তা বিশ্লেষণ করো। ৪

৯৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামে যেকোনো ভুল চিহ্নিত করতে পারলে তাকে বলা হয় বাগ (Bugg)। উক্ত বাগকে সমাধান করাকে প্রোগ্রামিং এর ভাষায় ডিবাগিং বলে।

খ সুডো একটি গ্রিক শব্দ যার অর্থ ছন্দ বা যা সত্য নয়। প্রোগ্রামের ধরণ ও কার্যাবলি তুলে ধরার জন্য প্রোগ্রামিং এর মতো কিন্তু প্রোগ্রামিং এমন কিছু সংখ্যক নির্দেশ/কোড বা স্টেটমেন্টের সমাহারকেই সুডোকোড বলে। সুডোকোডের মাধ্যমে সহজ ইংরেজি ভাষায় প্রোগ্রামের বিভিন্ন ধাপ বর্ণনা করা হয়। এছাড়া এটি নির্দিষ্ট কোনো প্রোগ্রামিং ভাষার উপর নির্ভরশীল নয়। এটিকে এমনভাবে উপস্থাপন করা যায় যা সহজেই সকলে বুঝতে পারে। তাই প্রোগ্রামের জন্য সুডোকোড প্রয়োজনীয়।

গ উদ্দীপকের উল্লেখিত প্রোগ্রামের ফ্লোচার্ট নিম্নে দেয়া হলো :



ঘ সায়ন্ত তার প্রোগ্রামিং কোডিং সি ভাষায় বিশ্লেষণ করেছিলো। নিম্নে C ভাষায় কোড লেখা হলো :

```
# include < stdio. h >
int main ( )
{
int a, s, n;
scanf ("%d", & n);
s = 0;
a = 1;
do
{
s = s + a;
a = a + 1;
}
while (a < = n);
Printf ("%d", s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১০০ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করো–

1 × 2 × 3 -------------------- × 100

[ঝালকাঠি সরকারি কলেজ, ঝালকাঠি]

ক. রেকর্ড কী? ১

খ. ডেটা এনক্রিপশন বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্দীপকটির গুণফল নির্ণয়ের জন্য একটি ফ্লোচার্ট অংকন করো। ৩

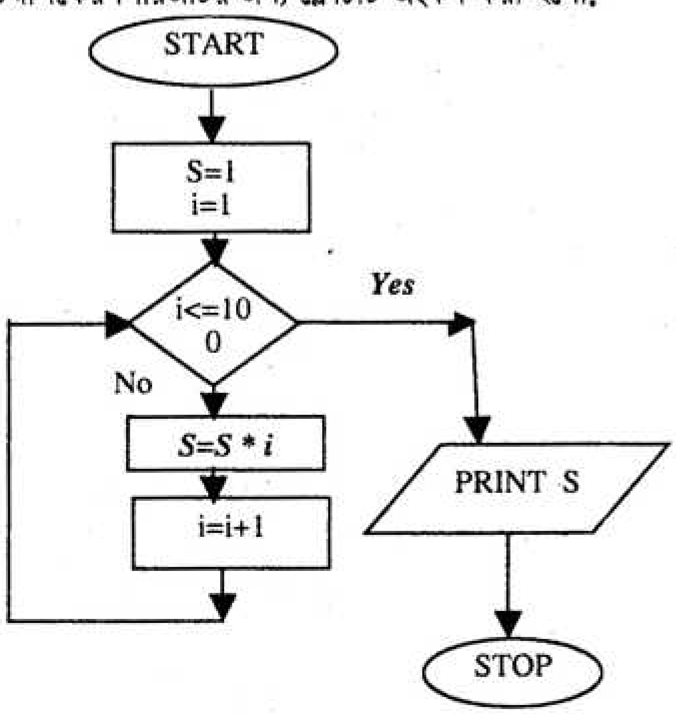
ঘ. উদ্দীপকের গুণফল নির্ণয়ের জন্য সি ভাষায় একটি প্রোগ্রাম রচনা করো। ৪

১০০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা টেবিলের ফিল্ডের অধিন্যস্ত সম্পর্কযুক্ত ডেটার সমষ্টিকে রেকর্ড বলা হয়।

খ ডেটা এনক্রিপশন অর্থ হচ্ছে ডেটাকে গোপন করার মাধ্যমে ডেটাকে নিরাপদ করা। ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে এনক্রিপ্ট (Encrypt) করা হয়। এর ফলে ঐ ডেটা অন্য কোন অবৈধ (Unauthorized) ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান কর্তৃক ব্যবহৃত হতে পারে না। উৎস বা প্রেরক ডেটাকে এনক্রিপ্ট করে পাঠালে প্রাপক বা গন্তব্য ঐ এনক্রিপ্টেড ডেটা ব্যবহারের পূর্বে Decript করে নিতে হয়। প্রেরকে এনক্রিপ্টেড করার নিয়ম বা প্রাপকে Decript করার নিয়ম সম্পর্কে জানতে হয়।

গ উদ্দীপকের সিরিজটির জন্য ফ্লোচার্ট অংকন করা হলো:



ঘ উদ্দীপকের সিরিজটির জন্য 'সি' ভাষায় প্রোগ্রাম কোডিং করা হলো:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int i, s = 1;
for(i=1; i<=100; i++)
{
s=s * i;
}
printf("Product is: %d", s);
getch();
}
```

প্রশ্ন ▶ ১০১

Input an integer number :

The number is positive. *[ঝালকাঠি সরকারি কলেজ, ঝালকাঠি]*

ক. অ্যারে কী? ১

খ. কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রিটারের মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২

গ. উদ্দীপকের আউটপুট বিশিষ্ট একটি প্রোগ্রামের অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আউটপুট বিশিষ্ট একটি প্রোগ্রাম সি ভাষায় লিপিবদ্ধ করো। ৪

১০১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অ্যারে হচ্ছে একই ধরনের ডেটার জন্য ব্যবহৃত চলকের একটি সিরিজ। যেমন: Roll[20] একটি অ্যারে যেখানে ২১ জন ছাত্রের রোল নাম্বার রাখা যাবে।

খ কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রিটারের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

কম্পাইলার	ইন্টারপ্রিটার
১. সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে এক সাথে পড়ে ও অনুবাদ করে।	১. প্রোগ্রাম একলাইন করে পড়ে ও অনুবাদ করে।
২. প্রোগ্রামের সকল ভুল একসাথে দেখায়।	২. প্রতি লাইন অনুবাদের সময় ভুল দেখায়।
৩. ডিবাগিং ও টেস্টিং এর ক্ষেত্রে ধীর গতিসম্পন্ন।	৩. ডিবাগিং ও টেস্টিং এর ক্ষেত্রে দ্রুতগতিসম্পন্ন।
৪. প্রোগ্রাম নির্বাহে কম সময় লাগে।	৪. প্রোগ্রাম নির্বাহে বেশি সময় লাগে।
৫. একবার কম্পাইল অর্থাৎ রূপান্তর করার পরে পুণরায় কম্পাইল করার প্রয়োজন হয় না।	৫. প্রতিবার কাজের পরে পুণরায় রূপান্তরের প্রয়োজন হয়।

গ উদ্দীপকের আউটপুটের জন্য অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট তৈরি করা হলো।

অ্যালগরিদম:

ফ্লোচার্ট:

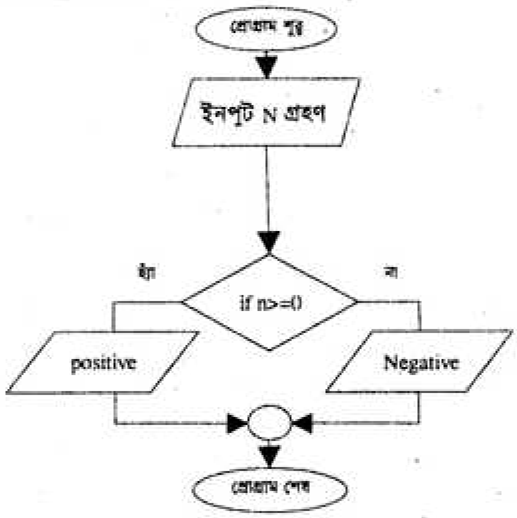
ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।

ধাপ-২: ইনপুট হিসেবে একটি সংখ্যা N এর মান গ্রহণ করি।

ধাপ-৩: যদি (n>=0) হয় তবে, positive ছাপাই; ৫নং ধাপে যাই

ধাপ-৪: Negative ছাপাই

ধাপ-৫: প্রোগ্রাম শেষ করি।



ঘ উদ্দীপকের আউটপুট বিশিষ্ট একটি প্রোগ্রাম 'সি' ভাষায় লেখা হলো:

```
#include <stdio.h>
#include<conio.h>
void main( )
{
        int n;
        printf("Input an integer number:");
        scanf("%d", &n);
        if(n>=0)
        printf("\nThe number is positive");
        else
        printf("\nThe number is negative");
        getch( );
}
```

প্রশ্ন ▶ ১০২ ঐশী একটি বর্ষ অধিবর্ষ কিনা তা নির্ণয়ের জন্য C ভাষায় একটি প্রোগ্রাম লিখল। তার ভাই নিচের প্রোগ্রামটি লিখল এবং তাকে সংশোধন করতে বলল।

```
# include < stdio.h>
# include < conio.h>

main ( )
    { float  a, b, c, s, Area;
scanf ("%d, %d, %d", &a, &b, &c);
```

Area = $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$;

```
Printf ("The area = %f", Area) ;
getch ( );}
```

[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক. ডিবাগিং কী? ১

খ. অ্যারে ও চলক এক নয়— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. ঐশীর প্রোগ্রামটির কোড লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় প্রোগ্রামটি সঠিকভাবে লিখ এবং প্রয়োজনীয় পরিবর্তনগুলো বিশ্লেষণ করো। ৪

১০২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রাম থেকে ভুল-ত্রুটি খুঁজে বের করে তা সমাধান করাকে ডিবাগিং (debugging) বলা হয়।

খ একই ধরণের বা সম প্রকৃতির ডেটার সমাবেশকে অ্যারে বলে। অ্যারে একটি মুহূর্তে একের অধিক মান ধারণ করতে পারে। অন্যদিকে চলক হলো এমন একটি রাশি যার মান প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় পরিবর্তিত হয় এবং মেমোরিতে অস্থায়ী ভাবে স্পেস অ্যাসাইন করে। চলক একটি মুহূর্তে শুধু একটি মান ধারণ করতে পারে। সুতরাং অ্যারে ও চলক এক নয়।

গ ঐশীর প্রোগ্রামটি হলো, একটি বর্ষ লিপিয়ার কিনা তা নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম। নিচে প্রোগ্রামটি দেয়া হলো।

```
#include<stdio.h>
 main()
{
        int y;
        printf("\n Enter a year:");
        scanf("%d",&y);
        if ((y % 400== 0) || (y % 100 != 0) && (y % 4==0))
                printf("Leap year");
        else
                printf("\Not Leap year"); }
```

ঘ ত্রিভূজের ক্ষেত্রফল, উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির ভুল চিহ্নিত করে সঠিকভাবে লেখা হলো।

i. area বের করতে বর্গমূল (√) ব্যবহৃত হলেও হেডার ফাইল <math.h> যথাযথ ব্যবহার হয়নি।

ii. ফরম্যাট স্পেসিফিয়ারের ভুল এবং Scanf এর S বড় হাতের হয়েছে

iii. বর্গমূল চিহ্ন ব্যবহার করা যায় না তাছাড়া গুণের জন্য * ব্যবহার করা হয়নি।

iv. Printf() এর P বড় হাতের হয়েছে,

উদ্দীপকের ২য় প্রোগ্রামটির সঠিক রূপ হলো-

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>
main()
{
float a, b, c s, area;
scanf("%f %f %f", &a,&b,&c);
s = (a + b + c)/2;
area = sqrt(s*(s-a)*(s-b)*(s-c));
printf("Area of triangle is = %f", area);
getch();
}
```

প্রশ্ন ▶ ১০৩ দৃশ্য-১ :

```
# include < stdio.h>
# include < conio.h>
main ( )
{
int n;
printf ("Enter a number");
x : scanf ("%d", & n);
if (n < 0)
    goto x ;
else if (n% 2 = =0)
    printf("n is a even number");
else
    printf ("n is a odd number");
getch ( );
  }
```

দৃশ্য-২ :

```
# include < stdio.h>
# include < conio.h>
main ( )
{ int c, n;
  long F = 1;
scanf("%d", & n);
for (c=1; c<=n; C++)
F=F *C;
printf("The factorial =%1d", F);
getch( ); }
```

[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক. অনুবাদক প্রোগ্রাম কী? ১

খ. "মেশিন ভাষার দুর্বলতাই উচ্চস্তরের ভাষার উৎপত্তির কারণ"— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. দৃশ্য-১ এর জন্য ফ্লোচার্ট আঁক। ৩

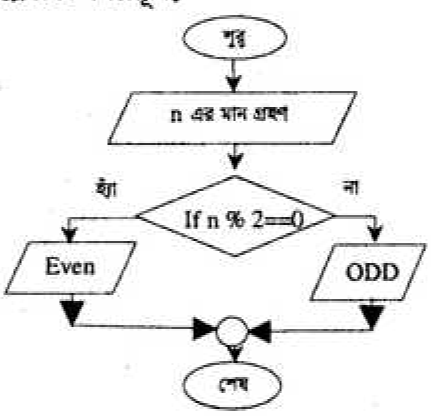
ঘ. দৃশ্য-২ এর প্রোগ্রামটি do লুপ ব্যবহার করে লিখ এবং পরিবর্তিত স্টেটমেন্টের গঠন বিশ্লেষণ করো। ৪

১০৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রোগ্রামের সাহায্যে উৎস (Source) প্রোগ্রামকে বস্তু (Object) প্রোগ্রামে পরিণত করা হয় তাকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বলে।

খ কম্পিউটারের নিজস্ব ভাষা হচ্ছে মেশিন ভাষা। এটি কম্পিউটারের মৌলিক ভাষা। এই ভাষায় শুধু মাত্র ০ এবং ১ ব্যবহার করা হয় বলে। মেশিন ভাষার সবচেয়ে বড় অসুবিধা হচ্ছে এক ধরনের কম্পিউটারের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য ধরনের কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায় না। আর এই দুর্বলতার জন্যই উচ্চ স্তরের ভাষার উৎপত্তি। উচ্চতর ভাষা বা হাই লেবেল ভাষার সাথে মানুষের ভাষার (যেমন: ইংরেজি) মিল আছে। এই স্তরের ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম বিভিন্ন ধরনের মেশিনে ব্যবহার করা সম্ভব। এক মডেলের কম্পিউটারের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য মডেলের কম্পিউটারে চলে।

গ দৃশ্য-১ এর ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



ঘ দৃশ্য-১ এর প্রোগ্রামটি লুপ ব্যবহার করে সি ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা হলো:

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int i,F,n;
scanf("%d",&n);
F=1;
i=1;
do
{
F=F*i;
i=i+1;
}while(i<=n);
printf("%d ",F);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১০৪

```
# include < stdio.h>
# void mian ()
{
int i, s, n;
prnitf ("Enter Last Term")
scanf (%d;, & n);
s = 0;
for (i =l ; i < n; i = i + 3)
s = s + i;
printf ("Summation = %d", S);
}
```

[মহানগর মহিলা কলেজ, ঢাকা]

ক. প্রোগ্রাম কী? ১

খ. 'সি' ভাষাকে মিড লেভেল ভাষা বলা হয় কেন? ২

গ. প্রোগ্রামটি ফ্লোচার্ট আঁক। ৩

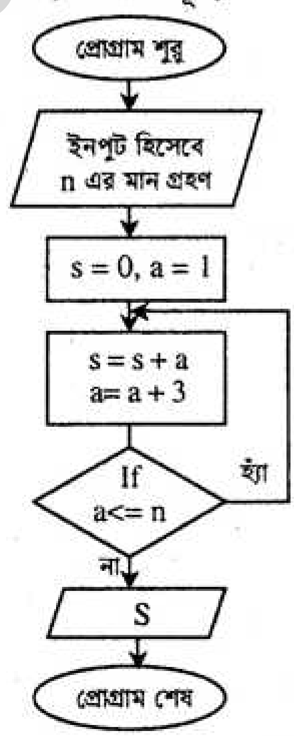
ঘ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটি do লুপের মাধ্যমেও করা সম্ভব- কোডিংসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

১০৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার দ্বারা সমস্যা সমাধানের উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত কতগুলো নির্দেশ বা নির্দেশের সমষ্টিকে বলা হয় প্রোগ্রাম।

খ সি দিয়ে সহজে উচ্চস্তরের এবং নিম্নস্তরের ভাষার মধ্যে সমন্বয় করা যায়। আবার উচ্চস্তরের ভাষার (যেমন- ফরট্রান) মতো বিট, বাইট, ও মেমোরি অ্যাড্রেসের পরিবর্তে বিভিন্ন ডেটা টাইপ ভেরিয়েবল নিয়ে কাজ করা যায়। তাছাড়া সি এর প্রোগ্রামিং কৌশল নিম্নস্তরের ভাষার মতো কঠিন নয় আবার উচ্চস্তরের ভাষার মতো সহজও নয়। সি দিয়ে ইচ্ছামতো হার্ডওয়্যার নিয়ন্ত্রণ করে প্রোগ্রাম তৈরি করা যায় এবং এই সব প্রোগ্রামগুলো বেশ নমনীয় হয়। এই জন্য 'সি' কে মধ্যবর্তী (Mid Level) কম্পিউটারের ভাষা বলা হয়।

গ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটি ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



ঘ do লুপের মাধ্যমে প্রোগ্রামটি নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int a,s,n;
scanf("%d",&n);
s=0;
a=1;
do
 {
 s=s+a;
 a=a+3;
 } while(a<=n);
printf("%d ",s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১০৫ নিচের উদ্দীকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

(i) $\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$

(ii) $1^3 + 2^3 + 3^3 .... + N^3$ *[মহানগর মহিলা কলেজ, ঢাকা]*

ক. Syntex Error কাকে বলে? ১

খ. সি একটি উচ্চস্তরের ভাষার প্রোগ্রাম-ব্যাখ্যা কর। ২

গ. (i) নং উদ্দীপকের সেন্টিগ্রেডকে ফারেনহাইটে রূপান্তরের জন্য একটি ফ্লোচার্ট তৈরি কর। ৩

ঘ. (ii) নং উদ্দীপকে উল্লেখিত সমস্যাটির 'সি ভাষায়' প্রোগ্রাম লিখ। ৪

১০৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা হবে সেই ভাষার নিজস্ব কতগুলো নিয়ম থাকে। নিয়মবহির্ভূত কোনো কোডিং হয়ে থাকলে তাকে ব্যাকরণগত ভুল (Syntex Error) হিসেবে বিবেচনা করা হয়।

খ উচ্চতর ভাষা বা হাই লেবেল ভাষার সাথে মানুষের ভাষার (যেমন: ইংরেজি) মিল আছে। এই স্তরের ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম বিভিন্ন ধরনের মেশিনে ব্যবহার করা সম্ভব। অর্থাৎ, এই প্রোগ্রাম ভাষা কম্পিউটার সংগঠনের নিয়ন্ত্রণের উর্ধ্বে, এই জন্য এসব ভাষাকে উচ্চতর ভাষা বলা হয়। এক মডেলের কম্পিউটারের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য মডেলের কম্পিউটারে চলে। সি ভাষা প্রায় ইংরেজি ভাষার মতো। তাছাড়া সি ভাষায় এক মডেলের কম্পিউটারের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য মডেলের কম্পিউটারে চলে। তাই সি ভাষা উচ্চ স্তরের ভাষা।

গ উদ্দীপকের সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রাকে ফারেনফাইটে রূপান্তরের জন্য প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
float c, F;
scanf("%f",&c);
F=9*c/5+32;
printf("%f",F);
}
```

ঘ উদ্দীপকের (ii) নং সমস্যাকে do লুপ ব্যবহার সমাধান করার প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int a,s,n;
scanf("%d",&n);
s=0;
a=1;
do
 {
 s=s+a*a*a;
 a=a+1;
 } while(a<=n);
printf("%ld ",s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১০৬ রাসেল জিপি সিম ব্যবহার করে। জিপি হতে জিপি 0.50 টাকা প্রতি মিনিট এবং জিপি থেকে অন্য অপারেটরে প্রতি মিনিট 1.50 টাকা কর্তন করে। সে মাসে X মিনিট নিজ অপারেটরে এবং y মিনিট অন্য অপারেটরে কথা বলে। *[সরকারি রাজেন্দ্র কলেজ, ফরিদপুর]*

ক. প্রোগ্রাম কাকে বলে? ১

খ. int.3A সঠিক ভেরিয়েবল নয়– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. রাসেলের মাসিক মোবাইল বিল হিসাব করার জন্য একটি ফ্লোচার্ট অঙ্কন করো। ৩

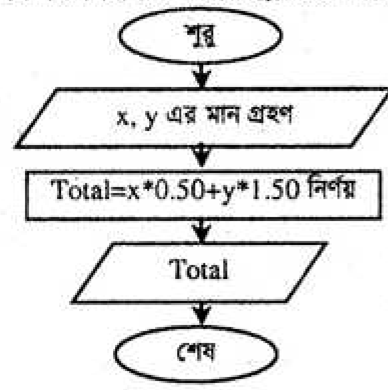
ঘ. সি-ভাষা ব্যবহার করে রাসেলের মোবাইল বিল হিসাব করা সম্ভব কি? সমাধান করে ব্যাখ্যা দাও। ৪

১০৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার দ্বারা সমস্যা সমাধানের উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত কতগুলো নির্দেশ বা নির্দেশের সমষ্টিকে বলা হয় প্রোগ্রাম।

খ ভেরিয়েবলের প্রথম অক্ষর অবশ্যই আলফাবেটিক ক্যারেক্টার (a, ... , z, A, ..., Z) হবে। ভেরিয়েবল নাম ডিজিট বা অংক দিয়ে শুরু হতে পারে না। সুতরাং int 3A সঠিক ভেরিয়েবল নয় কারণ এই ভেরিয়েবলের প্রথমে সংখ্যা অর্থাৎ 3 ব্যবহৃত হয়েছে।

গ রাশেলের মাসিক বিল হিসাব করার ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



ঘ রাশেলের মাসিক বিল হিসাব করার প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int x, y;
float total;
printf("Type the gp minute: ");
scanf("%d",&x);
printf("Type the Others minute: ");
scanf("%d",&y);
total=x*0.50+y*1.50;
printf("Total Bill %.2f",total);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১০৭ নিচের ধারাটি লক্ষ করো :

$1^2 + 3^2 + 5^2 + 7^2 + ... N^2$ *[সরকারি রাজেন্দ্র কলেজ, ফরিদপুর]*

ক. কীওয়ার্ড কাকে বলে? ১

খ. একই জাতীয় একাধিক ডেটা একটি চলকের আন্ডারে রাখা সম্ভব –ব্যাখ্যা করো। ২

গ. For লুপ ব্যবহার করে উদ্দীপকের যোগফল বের করার প্রোগ্রাম লেখ? ৩

ঘ. For লুপ ব্যতীত সমস্যাটি সমাধান করা সম্ভব কি? বিশ্লেষণ করো। ৪

১০৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সি কম্পাইলারে কতগুলো বিল্ট-ইন ফাংশন আছে সেগুলোকে লাইব্রেরি ফাংশন কী-ওয়ার্ড বলা হয়।

খ একই জাতীয় একাধিক ডেটা একটি চলকের আন্ডারে রাখা সম্ভব। আর সেটা হলো অ্যারে। একটি সাধারণ ভেরিয়েবলের নামের আওতায় মেমোরিতে পরপর সংরক্ষিত একই টাইপের কতগুলো ডেটার সমষ্টিকে অ্যারে বা বিন্যাস বলা হয়। অন্য কথায়, একই ডেটা টাইপের কতগুলো ভেরিয়েবলের সেটকে অ্যারে বলা হয়। অ্যারে একটি মুহূর্তে একের অধিক মান ধারণ করতে পারে।

গ for লুপ ব্যবহার করে উদ্দীপকের ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,s,n;
scanf("%d",&n);
```

```
s=0;
for(a=1;a<=n; a=a+2)
  {
   s=s+a*a;
  }
printf("%d ",s);
}
```

ঘ for লুপ বাদেও সমস্যাটির সমাধান সম্ভব। নিচে while, if-goto লুপ ব্যবহার করে সমস্যাটির সমাধান করা হলো।

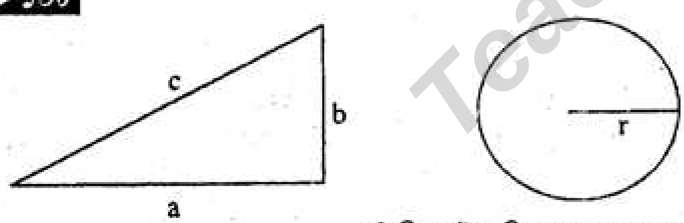
while লুপ ব্যবহার করে:

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int a,s,n;
scanf("%d",&n);
s=0;
a=1;
while(a<=n)
  {
   s=s+a*a;
   a=a+2;
  }
printf("%d ",s);
}
```

if-goto লুপ ব্যবহার করে:

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int a,s,n;
scanf("%d",&n);
s=0;
a=1;
level: s=s+a*a;
       a=a+2;
if(a<=n) goto level;
printf("%d ",s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১০৮



[মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয় এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক. নেটওয়ার্ক টপোলজি কী? ১

খ. অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে সময় বেশি লাগে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. চিত্র-১ এর জন্য Alggrithum লিখ। ৩

ঘ. চিত্র-২ এর ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের C Program লিখ। ৪

১০৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক টপোলজি হচ্ছে নেটওয়ার্কের অন্তর্গত কম্পিউটার বা অন্যান্য ডিভাইস সমূহের মধ্যে সংযোগ স্থাপনের কৌশল।

খ যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকের কাছে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে। অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে ডেটা স্থানান্তরের সময় প্রতিটি ক্যারেক্টারের সাথে একটি করে স্টার্ট বিট ও স্টপ বিট যুক্ত হয়। এছাড়াও প্রতিটি ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হওয়ার মাঝখানে সব সময় বিরতি সমান না হয়ে ভিন্নও হয়ে থাকে। এসকল কারণেই অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশনে সময় বেশি লাগে।

গ চিত্র-১ এর ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম নিম্নরূপ:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু

ধাপ-২: a, b এবং c এর মান গ্রহণ

ধাপ-৩: s=(a+b+c)/2 নির্ণয় করি।

ধাপ-৪: $area = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ নির্ণয়

ধাপ-৫: area এর মান ছাপাই

ধাপ-৬: প্রোগ্রাম শেষ

ঘ চিত্র-২ এর ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main ( )
{
float r, area;
scanf ("%f", &r) ;
area = 3.14*r*r;
printf("%f", area);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১০৯ শরীয়তপুর সরকারি কলেজে ইমরান স্যার প্রোগ্রামিং ভাষা অধ্যায়টি পড়াতে গিয়ে বললেন 'আজ আমি তোমাদেরকে তিনটি সংখ্যায় মধ্যে বড় সংখ্যা নির্ণয়ের জন্য কিভাবে প্রোগ্রাম লিখতে হয় তা শিখাবো।' *[শরীয়তপুর সরকারি কলেজ, শরীয়তপুর]*

ক. কি-ওয়ার্ড বলতে কী বুঝ? ১

খ. লোকাল ও গ্লোবাল ভেরিয়েবল এর মধ্যে পার্থক্য লিখো। ২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত সমস্যাটি সমাধানের জন্য একটি ফ্লোচার্ট তৈরি কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত সমস্যাটি সমাধানের জন্য 'সি ভাষায়' একটি প্রোগ্রাম লিখ। ৪

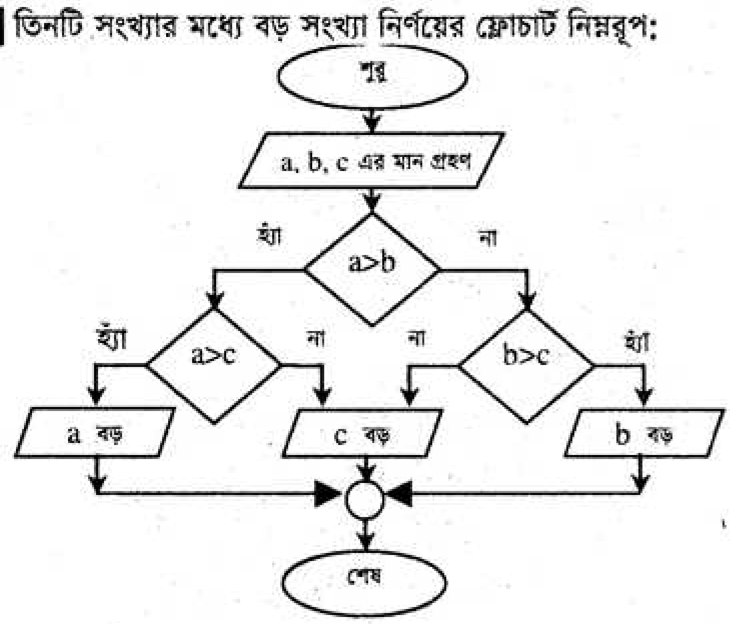
১০৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কীওয়ার্ড হলো প্রোগ্রামে ব্যবহৃত কতগুলো সংরক্ষিত বিশেষ শব্দ যার নির্দিষ্ট অর্থ আছে প্রোগ্রামে একটি নির্দিষ্ট কার্য সম্পাদন করে।

খ লোকাল ভেরিয়েবল ও গ্লোবাল ভেরিয়েবল এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

লোকাল ভেরিয়েবল	গ্লোবাল ভেরিয়েবল
১. কোনো ফাংশনের মধ্যে ভেরিয়েবল ডিক্লেয়ার করলে তাকে উক্ত ফাংশনের লোকাল ভেরিয়েবল বলা হয়।	১. সকল ফাংশনের বাহিরে প্রোগ্রামের শুরুতে ডিক্লেয়ার করা ভেরিয়েবলকে গ্লোবাল ভেরিয়েবল বলা হয়।
২. কোনো ফাংশনের মধ্যে ডিক্লেয়ার করা লোকাল ভেরিয়েবল উক্ত ফাংশনের বাইরে ব্যবহার করা যায় না।	২. গ্লোবাল ভেরিয়েবলের কর্মকান্ড কোনো ফাংশনের মধ্যে সীমাবদ্ধ নয়।

গ তিনটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যা নির্ণয়ের ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



ঘ তিনটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যা নির্ণয়ের প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,b,c;
scanf("%d  %d  %d",&a,&b,&c);
if (a > b)
  {
   if(a > c)
     printf("Maximum: %d", a);
   else
     printf("Maximum: %d", c);
  }
else
  {
   if(b > c)
     printf("Maximum:%d", b);
   else
     printf("Maximum:%d", c);
  }
}
```

প্রশ্ন ▶ ১১০

```
# include <stdio.h>
# include <conio.h>
main ( )
{
int i, s =0;
for (i=1; i<=100; i++)
s=s+i;
printf ("Total is %d", s);
getch();
}
```

[আগ্রাবাদ মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. সুডোকোড কী? ১

খ. 'সি' একটি কেস সেনসেটিভ ভাষা বুঝিয়ে লেখ। ২

গ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির একটি প্রবাহ চিত্র অংকন করো। ৩

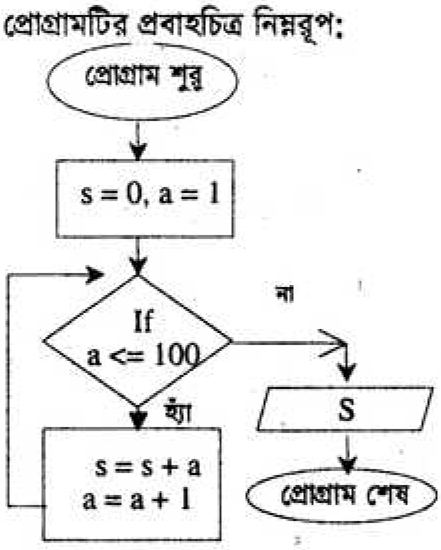
ঘ. উদ্দীপকের কোডে ব্যবহৃত Loop এর পরিবর্তে do Loop ব্যবহার করে একই ফলাফল পাওয়া সম্ভব কিনা বিশ্লেষণ মূলক মতামত দাও। ৪

১১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামের ধরণ ও কার্যাবলি তুলে ধরার জন্য প্রোগ্রামিং এর মতো কিন্তু প্রোগ্রামিং নয় এমন কিছুসংখ্যক নির্দেশ/ কোড বা স্টেটমেন্টের সমাহারকেই সুডোকোড বলে।

খ ইংরেজি ছোট হাতের অক্ষরকে lower case এবং ইংরেজি বড় হাতের অক্ষরকে upper case বলে। সি ভাষাতে ইংরেজি ছোট হাতের অক্ষর এবং বড় হাতের অক্ষরের মধ্যে পার্থক্য পরিলক্ষিত হয়। এই ভাষায় প্রোগ্রাম সব সময় ছোট হাতের অক্ষরে লিখতে হয়। আর এই জন্য সি ভাষাকে কেস সেনসিটিভ ভাষা বলে।

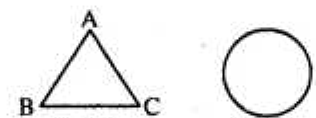
গ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির প্রবাহচিত্র নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকটি একটি ধারার যোগফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম। ধারার যোগফল নির্ণয়ের জন্য যে কোনো একটি লুপ স্টেটমেন্ট for, while, do-while, if-goto ব্যবহার করা যায় এবং এর ফলাফল একই আসবে। নিচে প্রোগ্রামটিতে for লুপের পরিবর্তে do while লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে প্রোগ্রাম লেখা হলো।

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,s;
s=0;
a=1;
do
 {
 s=s+a;
 a=a+1;
 } while(a<=100);
printf("%d ",s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১১১



চিত্র-১ চিত্র-২

মুগ্ধ কম্পিউটারে 'C' প্রোগ্রাম ব্যবহার করে চিত্র-২ এ অঙ্কিত বিষয়টির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করল। প্রিয়ন্তি চিত্র-১ এর ক্ষেত্রফল ধাপে ধাপে ও চিত্রের সাহায্যে নির্ণয়ের ব্যবস্থা করল।

[আগ্রাবাদ মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. প্রোগ্রাম কী? ১

খ. অ্যালগরিদম কোডিং-এর পূর্ব শর্ত ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে প্রিয়ন্তি চিত্র-১ এর ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের প্রবাহ চিত্র অঙ্কন করো। ৩

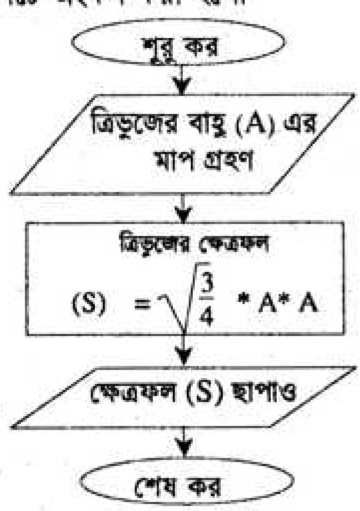
ঘ. মুগ্ধের চিত্রটির ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম লিখ। ব্যাসার্ধের এর ক্ষেত্রে ফলাফলের সত্যতা যাচাই করো। ৪

১১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার দ্বারা সমস্যা সমাধানের উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত কতগুলো নির্দেশ বা নির্দেশের সমষ্টিকে বলা হয় প্রোগ্রাম।

খ অ্যালগরিদম হচ্ছে একটি নির্দিষ্ট সমস্যা সমাধান করার জন্য একটি বিশেষ পন্থা যা কোডিং এর পূর্বশর্ত। কারণ কোডিং করার সময় উক্ত প্রোগ্রামের সকল ধাপ সম্পর্কে পরিষ্কার ধারণা থাকা প্রয়োজন তাছাড়া কোডিং করা সম্ভব নয়। অর্থাৎ অ্যালগরিদম প্রোগ্রাম রচনা ও নির্বাহের শুরু থেকে শেষ পর্যন্ত ধাপগুলো পর্যায়ক্রমিকভাবে লিপিবদ্ধ করে। কম্পিউটারের সাহায্যে কোনো সমস্যা সমাধানে প্রোগ্রামিং এর ক্ষেত্রে অ্যালগরিদমের ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

গ উদ্দীপকে চিত্র-১ একটি সমবাহু ত্রিভুজ। নিচে এর ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের প্রবাহচিত্র নিচে অংকন করা হলো-



ঘ উদ্দীপকের মুশ্বের এর বৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম নিচে দেওয়া হলো-

```
#include<stdio.h>
main()
{
float area, r;
printf("Enter the value of Radious=");
scanf("%f", &r);
area = 3.1416* r* r;
printf("Value of radious=%.2f", area);
}
```

এখন প্রোগ্রামটিকে নির্বাহ করলে আউটপুট আসবে নিম্নরূপ:
Enter the value of Radious=
এখানে 3 টাইপ করে এন্টার চাপলে ফলাফল আসবে
Value of radious=28.27 ।
এবারে আমরা কাগজ কলম নিয়ে ৩ ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্তের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করে দেখি।
৩ ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট বৃত্তের ক্ষেত্রফল=3.1416×3×3=28.2744 যা প্রোগ্রামের আউটপুটের সমান। সুতরাং ব্যাসার্ধ ও এর ক্ষেত্রে ফলাফলের সত্যতা যাচাই হলো।

প্রশ্ন ▶ ১১২ একটি কলেজের আইসিটি শিক্ষক শিক্ষার্থীদের প্রোগ্রামিং ভাষা ও প্রোগ্রাম রচনার বিভিন্ন ধাপ সম্পর্কে আলোচনা করছিলেন। এর মধ্যে কয়েকজন শিক্ষার্থী প্রবাহচিত্র সম্পর্কে বুঝতে না পারায় শিক্ষক বোর্ডে একটি প্রবাহচিত্র এঁকে তা বুঝিয়ে দিলেন এবং শিক্ষার্থীদের তিনটি সংখ্যা থেকে বৃহত্তম সংখ্যাটি নির্ণয়ের অ্যালগরিদম ও প্রবাহচিত্র তৈরি করতে বললেন। *[সরকারি সৈয়দ হাতেম আলী কলেজ, বরিশাল]*

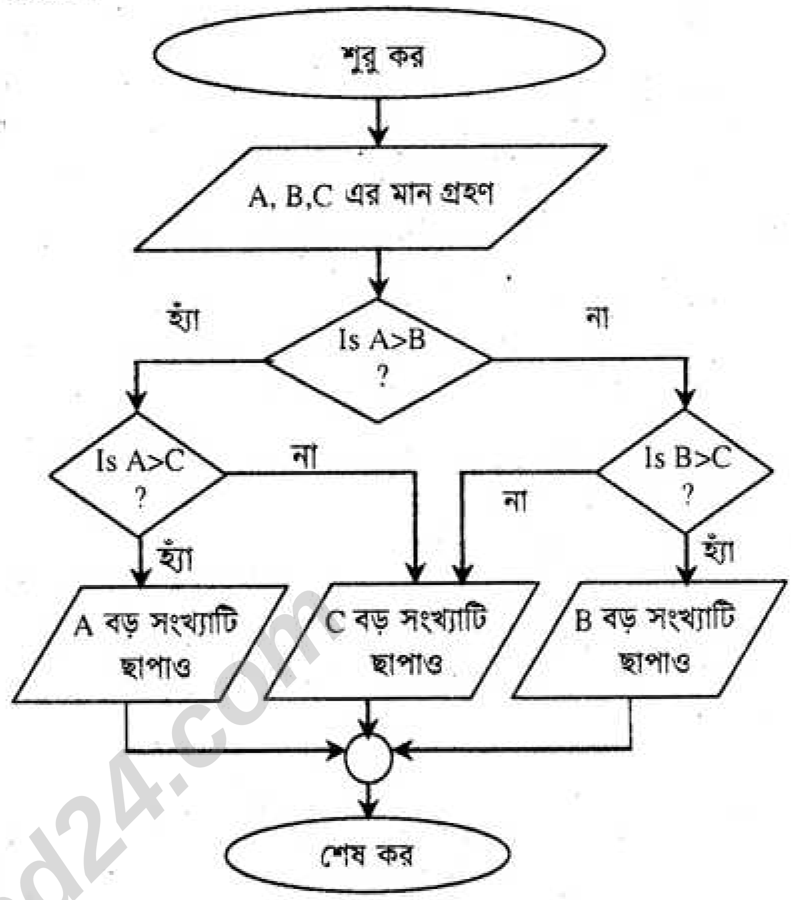
ক. টেস্টিং কী? ১
খ. হাইলেবেল ভাষায় প্রোগ্রামিং করা সহজ ব্যাখ্যা কর। ২
গ. শিক্ষকের প্রদানকৃত অ্যালগরিদম ও প্রবাহচিত্রটি তৈরি করে দেখাও। ৩
ঘ. উদ্দীপকের সমস্যাটি সি-ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা কর। ৪

১১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রাম রচনার পর সম্পূর্ণ প্রোগ্রামকে পরীক্ষা করে দেখতে হয়। এ সময় প্রয়োজনীয় সংশোধনের মাধ্যমে প্রোগ্রামকে প্রক্রিয়াকরণের জন্য উপযুক্ত করে সম্পূর্ণভাবে তৈরি করে নেওয়া হয়। ইহাকে প্রোগ্রাম টেস্টিং বলে।

খ হাইলেভেল ভাষায় প্রোগ্রাম করা সহজ। কারণ মেশিন ভাষা ও অ্যাসেম্বলি ভাষার সীমাবদ্ধতা দূর করার জন্য উচ্চতর ভাষার উদ্ভব।
এই হাই লেভেল ভাষা ব্যবহার করে লিখিত প্রোগ্রাম যেকোনো কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায়। মানুষের পক্ষে লো লেভেলের চেয়ে হাইলেভেল ভাষা শেখা সহজ। হাইলেভেল ভাষায় তাড়াতাড়ি প্রোগ্রাম লেখা যায়। লো লেভেল ভাষার চার বা পাঁচটি নির্দেশের জায়গায় হাইলেভেল ভাষায় মাত্র একটি বাক্য লিখলেই চলে। প্রোগ্রাম লেখার জন্য কম্পিউটার সম্পর্কে ধারনার প্রয়োজন নেই। হাইলেভেল ভাষায় লেখা প্রোগ্রামের ভুল সংশোধন করা তুলনামূলক সহজ।

গ শিক্ষকের প্রদানকৃত তিনটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যা নির্ণয় করার অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট নিচে দেওয়া হলো।
অ্যালগরিদম:
ধাপ-১: কাজ শুরু।
ধাপ-২: সংখ্যা তিনটির মান গ্রহণ।
ধাপ-৩: প্রথম সংখ্যাটি কি দ্বিতীয় ও তৃতীয় সংখ্যার চেয়ে বড়?
ক. হ্যাঁ, ফলাফল ছাপ, প্রথম সংখ্যাটি বড়।
খ. না।
ধাপ-৪: দ্বিতীয় সংখ্যাটি কি তৃতীয় সংখ্যার চেয়ে বড়?
ক. হাঁ, ফলাফল ছাপ, দ্বিতীয় সংখ্যাটি বড়।
খ. না।
ধাপ-৫: ফলাফল ছাপ, তৃতীয় সংখ্যাটি বড়।
ধাপ-৬: কাজ শেষ।
ফ্লোচার্ট:



ঘ উদ্দীপকের আলোকে তিনটি সংখ্যা নির্ণয় করার c program নিচে দেওয়া হলো-

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,b,c;
printf("Enter Three Number=");
scanf("%d %d %d", &a, &b, &c);
if((a>b) && (a>c))
printf("% is large", a);
else if(b>c)
printf("% is large", b);
else
printf("% is large", c);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১১৩ M + (M + 2) + (M + 4) .... + (M +2N)
[চট্টগ্রাম সরকারি মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. প্রবাহ চিত্র কী? ১
খ. ইন্টারপ্রেটারের তুলনায় কম্পাইলার এর সুবিধা কী? ২
গ. ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের প্রবাহচিত্র অংকন কর। ৩
ঘ. M =100 N = 50 হলে ধারাটির যোগফল নির্ণয়ের C Program লিখ। ৪

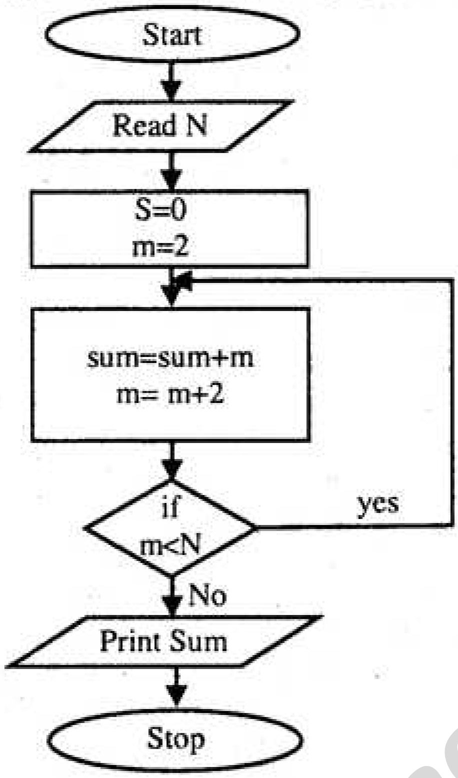
১১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোন প্রোগ্রাম রচনার জন্য পর্যায়ক্রমিকভাবে লিখিত অ্যালগরিদমকে চিত্রের সাহায্যে প্রকাশ করাকে ফ্লোচার্ট বা প্রবাহ চিত্র বলে।

খ যে প্রোগ্রামের সাহায্যে উৎস প্রোগ্রামকে বস্তু প্রোগ্রামে পরিণত করা হয় তাকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বলে।

কম্পাইলার হলো এক ধরনের অনুবাদক প্রোগ্রাম যা হাইলেভেল ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করে। অর্থাৎ সোর্স প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তর করে। অনুবাদক প্রোগ্রাম হিসেবে কম্পাইলার বেশি উপযোগী কারণ- কম্পাইলার সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে এক সাথে অনুবাদ করে ফলে প্রোগ্রাম নির্বাহের গতি দ্রুত হয়। প্রোগ্রাম নির্বাহে কম সময় লাগে, কম্পাইলারের মাধ্যমে রূপান্তরিত প্রোগ্রাম সম্পূর্ণরূপে মেশিন প্রোগ্রামে রূপান্তরিত হয়, একবার প্রোগ্রাম কম্পাইল করা হলে পরবর্তিতে আর কম্পাইলের প্রয়োজন হয় না, প্রোগ্রামে কোন ভুল থাকলে তা মনিটরে একসাথে প্রদর্শন করে। উপরোক্ত বৈশিষ্ট্য থেকে বলা যায় অনুবাদক প্রোগ্রাম হিসেবে কম্পাইলার বেশি উপযোগী।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিতধারাটির প্রবাহ চিত্র নিচে দেওয়া হলো-



ঘ M=100, N=50 হলে ধারাটির যোগফল নির্ণয় করার C programনিচে দেওয়া হলো -

```
#include<stdio.h>
main()
{
int n=50, m=100,i;
for(i=2; i<=n; i=i+2 )
        m=m+2*i;
printf("Result is = %d", m);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১১৪

```
# include < stdion. h>
main ()
{
int i, n sum = 0;
printf ("Enter last term");
scanf ("%d", &n);
K = 3;
x : sum = sum + k;
k = k + 3;
y (k < = n) go to x;
printf ("The sum is = % d", sum);
}
```

[চট্টগ্রাম সরকারি মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. উচ্চস্তরের ভাষা কী? ১

খ. Printf ("%d", n) ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির অ্যালগরিদম লিখ। ৩

ঘ. do while loop ব্যবহার করে প্রোগ্রামটি পরিবর্তন কর। ৪

১১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অ্যাসেম্বলি ভাষার পরবর্তী প্রজন্মের প্রোগ্রাম ভাষা হচ্ছে উচ্চতর বা হাইলেভেল ভাষা। মেশিন ভাষা ও অ্যাসেম্বলি ভাষার সীমাবদ্ধতা দূর করার জন্য উচ্চতর ভাষার উদ্ভব।

খ printf("%d", n); এই স্টেটমেন্টকে "সি আউটপুট স্টেটমেন্ট" বলা হয়।

আউটপুট স্টেটমেন্ট হলো যার মাধ্যমে প্রোগ্রাম ইউজারের কাছ থেকে ডেটা আউটপুট দেয়। এই স্টেটমেন্টের মাধ্যমে প্রোগ্রাম ইউজারের কাছ থেকে একটি ইনপুট নিয়ে প্রসেসিং করে তা সংখ্যা n চালকের মাধ্যমে প্রকাশ করে।

গ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির অ্যালগরিদম নিচে দেওয়া হলো—

ধাপ-১: কাজ শুরু কর।

ধাপ-২:N এর মান গ্রহণ করি।

ধাপ-৩: যোগফল ও কাউন্টার ভেরিয়েবলের প্রারম্ভিক মান যথাক্রমে ০ ও ৩ হিসেবে গ্রহণ করি।

ধাপ-৪: পূর্বের যোগফলের সাথে কাউন্টার ভেরিয়েবল যোগ করি।

ধাপ-৫: কাউন্টার ভেরিয়েবলের মান ৩ বৃদ্ধি করি।

ধাপ-৬: কাউন্টারের মান N এর ছোট অথবা সমান থাকা পর্যন্ত ৪, ৫ ও ৬ নং প্রক্রিয়া অব্যাহত রাখি।

ধাপ-৭: যোগফল প্রদর্শন করি।

ধাপ-৮: শেষ করি।

ঘ do while loop ব্যবহার করে প্রোগ্রাম নিচে লেখা হলো-

```
#include<stdio.h>
main()
{
int sum=0,n,k;
printf("Enter Last Number=");
scanf("%d",&n);
k=3;
do{
sum=sum+k;
k=k+3;
}while(k<=n);
printf("Result is=%d",sum);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১১৫

```
# include <stdio.h>
# include <conio.h>
{
int i; s = 0;
for (i = 1; i < = 100; i ++
s = s + i;
printf ("Total is %d", s);
getch (  );
}
```

[চাঁদপুর সরকারি মহিলা কলেজ, চাঁদপুর]

ক. সুডোকোড কী? ১

খ. 'সি' প্রোগ্রামে main () ফাংশনের গুরুত্ব লিখ। ২

গ. উদ্দীপকে প্রদত্ত প্রোগ্রামটির একটি প্রবাহচিত্র অংকন করো। ৩

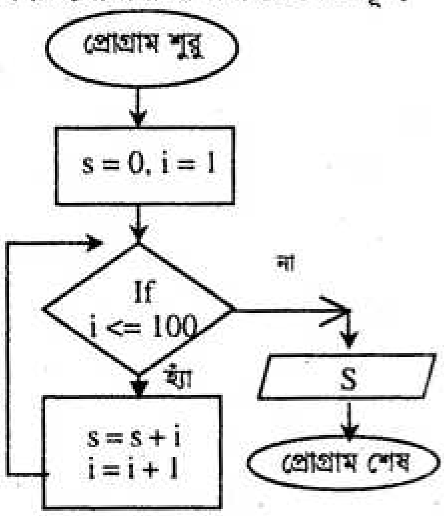
ঘ. উদ্দীপকের কোডে ব্যবহৃত লুপের পরিবর্তে do লুপ ব্যবহার করে একই ফলাফল পাওয়া সম্ভব কিনা বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

১১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামের ধরণ ও কার্যাবলি তুলে ধরার জন্য প্রোগ্রামিং এর মতো কিন্তু প্রোগ্রামিং নয় এমন কিছুসংখ্যক নির্দেশ/কোড বা স্টেটমেন্টের সমাহারকেই সুডোকোড বলে।

খ main() ফাংশন হলো প্রতিটি সি প্রোগ্রাম গঠনকারী প্রধান ফাংশন। এটি একটি ইউজার ডিফাইন্ড বা ব্যবহারকারী বর্ণিত ফাংশন, কারণ ব্যবহারকারী প্রোগ্রামার এর গঠন নির্ণয় করে থাকেন। সি প্রোগ্রামের মূল অংশ এই ফাংশনের আওতায় { } বন্ধনীর মধ্যে লিখতে হয়। সি প্রোগ্রাম যত বড় বা ছোট হোক না কেন, ফাংশন সংলগ্ন দ্বিতীয় বন্ধনীর পরবর্তী স্টেটমেন্ট থেকে প্রোগ্রাম নির্বাহ শুরু হয়। এই ফাংশন ছাড়া কোনো সি প্রোগ্রাম লেখা সম্ভব নয়।

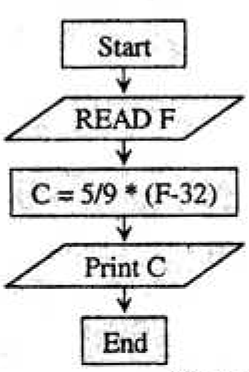
গ উদ্দীপকের প্রদত্ত প্রোগ্রামটির প্রবাহচিত্র নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটি হলো ১+২+৩+ ......+১০০ ধারার যোগফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম। কোন ধারার যোগফল নির্ণয়ের জন্য যেকোনো একটি লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহার করেই করা যায়। সুতরাং উদ্দীপকের প্রোগ্রামে for লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়েছে। উক্ত for লুপ স্টেটমেন্ট এর পরিবর্তে do লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে উক্ত প্রোগ্রামটি করা যায়। সেক্ষেত্রেও একই ফালফল পাওয়া যাবে। do লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহার করিয়া উক্ত প্রোগ্রাম করা হলো।

```
#include<stdio.h>
main()
{
int i,s;
s=0;
i=1;
do
  {
  s=s+i;
  i=i+1;
  } while(i<=100);
printf("%d ",s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১১৬



[চাঁদপুর সরকারি মহিলা কলেজ, চাঁদপুর]

ক. প্রোগ্রাম কী? ১

খ. অ্যাসেম্বলি ভাষা মেশিন ভাষার থেকে উত্তম কেন? ২

গ. উদ্দীপকের সমস্যাটির 'সি' ভাষায় একটি প্রোগ্রাম লেখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ধারণা প্রোগ্রাম তৈরির ধাপের সাথে কীভাবে সম্পর্কিত? বিশ্লেষণ করো। ৪

১১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার দ্বারা সমস্যা সমাধানের উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত কতগুলো নির্দেশ বা নির্দেশের সমষ্টিকে বলা হয় প্রোগ্রাম।

খ যে ভাষা শুধু ০ এবং ১ দিয়ে প্রোগ্রাম লেখা হয় তাকে মেশিন ভাষা বলে। মেশিন ভাষায় শুধু ০ ও ১ ব্যবহার করা হয় বলে প্রোগ্রাম লেখা কষ্টসাধ্য। অন্যদিকে অ্যাসেম্বলি ভাষার ক্ষেত্রে নির্দেশ ও ডেটার অ্যাড্রেস বাইনারি বা হেক্সা সংখ্যার সাহায্যে না দিয়ে সংকেতের সাহায্যে দেওয়া হয়। এই সংকেতকে বলে সাংকেতিক কোড (Symbolic Code) বা নেমোনিক (Nemonic)। এটি অনেকটা সহজবোধ্য। এই জন্য অ্যাসেম্বলি ভাষা মেশিন ভাষার চেয়ে উত্তম।

গ উদ্দীপকের সমস্যাটির সি ভাষায় প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
float C,F;
scanf("%f",&F);
C=5*(F-32)/9;
printf("%f",C);
}
```

ঘ কম্পিউটারে প্রক্রিয়াকরণের মাধ্যমে সমস্যা সমাধানের জন্য কম্পিউটার পদ্ধতির উপযোগী করে প্রোগ্রাম রচনা করতে হয়। তাই প্রোগ্রাম রচনার সময় পরিকল্পিত ভাবে অগ্রসর হতে হয়। প্রোগ্রাম রচনার ধাপ সমুহ হলো- ১. সমস্যা নির্দিষ্টিকরণ ২. সমস্যা বিশ্লেষণ ৩. প্রোগ্রাম ডিজাইন ৪. প্রোগ্রাম উন্নয়ন ৫. প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন ৬. ডকুমেন্টেশন ৭. প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ।

প্রোগ্রাম রচনার প্রথমেই **সমস্যা নির্দিষ্টকরণ** করতে হয়। সমস্যায় কোন ধরনের ইনপুট হবে এবং কোন ধরনের আউটপুট প্রয়োজন সে বিষয়ে সিদ্ধান্ত নেওয়া হবে।

সমস্যা নির্দিষ্টকরণ এর পরে আসে **সমস্যা বিশ্লেষণের** ধাপ। সমস্যা নির্দিষ্টকরণের পর সমস্যাটিকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে ভাগ করতে হবে যাতে সমস্যা সমাধান করা সহজ হয়। এই ধাপে যে বিষয়গুলোর ওপর গুরুত্ব দিতে হবে তা হলো–

ক. সমস্যার গাণিতিক মডেল তৈরি এবং খ. সমস্যার সমাধানে কত সময় লাগবে তা নিরূপণ।

সমস্যা বিশ্লেষনের পর আসে **প্রোগ্রাম ডিজাইন**। এ অংশে প্রোগ্রাম বিশ্লেষণ ধাপে যে ছোটো ছোটো ভাগগুলো করা হয়েছে তাদের পারস্পরিক সম্পর্ক ও সামগ্রিক সমাধান বের করতে হবে। প্রোগ্রাম ডিজাইনে যে বিষয়গুলো অন্তর্ভুক্ত থাকে তা হলো–

ক. ইনপুট ডিজাইন,

খ. আউটপুট ডিজাইন ও

গ. ইনপুট ও আউটপুটের মধ্যে সম্পর্ক ডিজাইন।

ডিজাইনের ক্ষেত্রে অ্যালগরিদম, ফ্লোচার্ট ও সুডোকোডের সাহায্যে সমস্যার সমাধান দিতে হবে। উদ্দীপকের উল্লেখিত ধারণাটি অর্থাৎ ফ্লোচার্টটি প্রোগ্রাম ডিজাইন ধাপের অংশ যা প্রোগ্রাম তৈরিতে বা কোডিং করতে বিশেষ সহায়ক ভূমিকা পালন করে। সুতরাং উদ্দীপকের ধারণা (ফ্লোচার্ট) প্রোগ্রাম তৈরি ধাপের (তৃতীয় ধাপ) সাথে সম্পর্কিত।

প্রশ্ন ▶ ১১৭ কম্পিউটার শিক্ষক আসাদ সাহেব ক্লাসে তিনটি সংখ্যা a, b, c এর গড় নির্ণয় করার প্রোগ্রাম আলোচনা করলেন। তিনি প্রোগ্রাম তৈরির ধাপসমূহ বুঝিয়ে বললেন এবং বোঝাতে সক্ষম হলেন ধাপে ধাপে সমস্যার সমাধানের মাধ্যমে সমস্ত সমস্যাটি সমাধান সম্ভব।

[লক্ষ্মীপুর সরকারি মহিলা কলেজ, লক্ষ্মীপুর]

ক. প্রোগ্রাম কী? ১

খ. টেস্টিং ও ডিবাগিং কী? ২

গ. উদ্দীপকের সংখ্যা তিনটির গড় নির্ণয় করার ফ্লোচার্ট অংকন করো। ৩

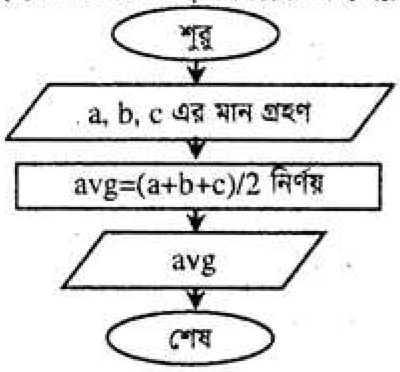
ঘ. আসাদ সাহেব যে ধাপসমূহ বুঝিয়ে দিলেন তা বর্ণনা করো। ৪

১১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার দ্বারা সমস্যা সমাধানের উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত কতগুলো নির্দেশ বা নির্দেশের সমষ্টিকে বলা হয় প্রোগ্রাম।

খ প্রোগ্রাম টেস্টিং হচ্ছে কোনো প্রোগ্রাম কোডিং সম্পন্ন করার পর প্রোগ্রামটির যে ধরনের আউটপুট বা ফলাফল হওয়া উচিৎ তা ঠিকমতো আসছে কিনা বা রান করছে কিনা তা যাচাই করা। ভিন্ন ভিন্ন ইনপুট দিয়ে আউটপুটের অবস্থা পর্যবেক্ষণ করা হয় এই ধাপে। প্রোগ্রাম থেকে ভুল-ত্রুটি খুঁজে বের করে তা সমাধান করাকে ডিবাগিং বলা হয়।

গ উদ্দীপকের সংখ্যার তিনটির গড় নির্ণয়ের জন্য ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



ঘ আসাদ সাহেব যে ধাপসমূহ বুঝিয়ে দিলেন তাহলো অ্যালগরিদম। কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যা সমাধানের জন্য যুক্তিসম্মত ও ধাপে ধাপে সমাধান করার যে পদ্ধতি, তাকে অ্যালগরিদম বলা হয়। কোনো সমস্যাকে কম্পিউটার প্রোগ্রামিং দ্বারা সমাধান করার পূর্বে কাগজে-কলমে সমাধান করার জন্যই অ্যালগরিদম ব্যবহার করা হয়।

উদ্দীপকের সংখ্যার তিনটির গড় নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম নিম্নরূপ:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু

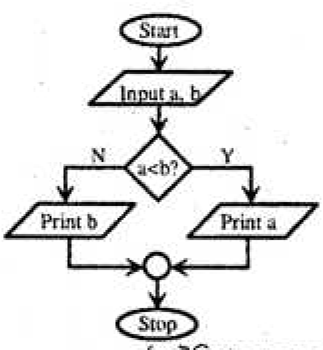
ধাপ-২: a, b,c এর মান গ্রহণ

ধাপ-৩: avg=a+b+c নির্ণয়

ধাপ-৪: avg এর মান ছাপাই

ধাপ-৫: প্রোগ্রাম শেষ

প্রশ্ন ▶ ১১৮



[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

ক. লজিক ভুল কী? ১

খ. C-ভাষায় চলক তৈরির নিয়মাবলী লিখ। ২

গ. উদ্দীপকে আরেকটি input C যুক্ত করা হলে প্রবাহচিত্রে যে ধরনের পরিবর্তন হবে তা দেখাও। ৩

ঘ. পরিবর্তিত প্রবাহ চিত্রের অ্যালগরিদম তৈরি করো। ৪

১১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামে কোনো লজিক লিখতে ভুল হলে ফলাফল ঠিকই আসবে কিন্তু তা সঠিক হবে না। এ ধরনের ভুলকে যৌক্তিক/লজিক ভুল বলা হয়।

খ সি ভাষায় চলক তৈরির নিয়মগুলো-

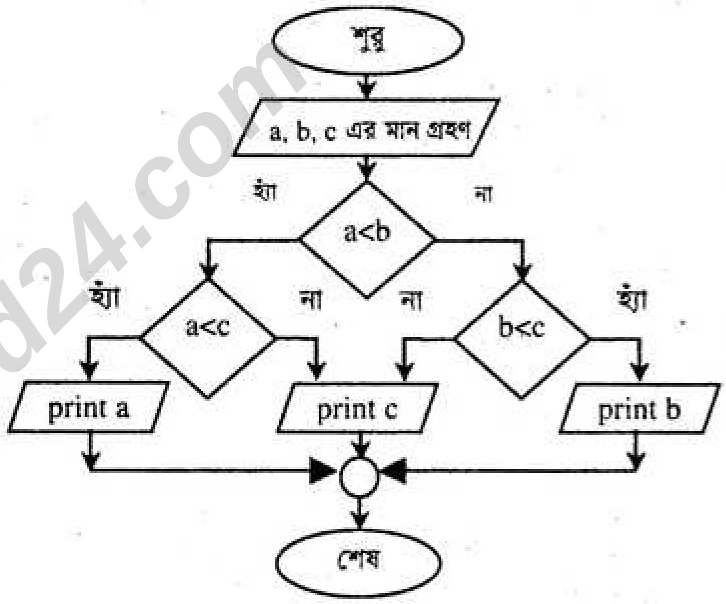
ভেরিয়েবলের প্রথম অক্ষর অবশ্যই আলফাবেটিক ক্যারেক্টার (a, ... , z, A, ..., Z) হবে। ভেরিয়েবল নাম ডিজিট বা অংক দিয়ে শুরু হতে পারে না।

আন্ডারস্কোর(_) ও ডলার চিহ্ন($) ব্যতিত অন্য কোন স্পেশাল ক্যারেক্টার (যেমন !,@,#,%,*,+,- ইত্যাদি) ব্যবহার করা যায় না।

ভেরিয়েবল নামের মধ্যে কোন ফাঁকা স্থান থাকতে পারে না।

সি প্রোগ্রামে বড় হাতের এবং ছোট হাতের অক্ষরগুলো আলাদা অর্থ বহন করে। কোনো কীওয়ার্ডের নাম ভেরিয়েবল হিসেবে ব্যবহার করা যায় না।

গ উদ্দীপকে আরেকটি ইনপুট C যুক্ত করলে প্রবাহচিত্রে যে পরিবর্তন হবে তা নিচে দেখানো হলো।



ঘ পরিবর্তিত প্রবাহ চিত্রের অ্যালগরিদম নিম্নরূপ:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু।

ধাপ-২: তিনটি সংখ্যা a, b এবং c এর মান গ্রহণ।

ধাপ-৩: যদি $a<b$ সত্য হয় তাহলে ৪ নং ধাপে যেতে হবে অন্যথায় ৫ নং ধাপে যেতে হবে ।

ধাপ-৪: যদি $a<c$ সত্য হয় তাহলে a ছোট। অন্যথায় c ছোট।

ধাপ-৫: যদি $b<c$ সত্য হয় তাহলে b ছোট । অন্যথায় c ছোট ।

ধাপ-৬: প্রোগ্রাম শেষ।

প্রশ্ন ▶ ১১৯ অপসোনিন বাংলাদেশের একটি প্রতিষ্ঠিত ঔষধ কোম্পানি। কোম্পানিটির ব্যবস্থাপনা পরিচালক বর্তমানে বিশ্বব্যাপী অনলাইন বাণিজ্য করার জন্য উপযুক্ত সফটওয়্যার তৈরি করতে চান যা আধুনিক সময়ের বিভিন্ন ল্যাপটপ ও ডেস্কটপ কম্পিউটারে ব্যবহারযোগ্য হবে। তাই তিনি একটি সফটওয়্যার কোম্পানির সাথে চুক্তিবদ্ধ হন। চুক্তি অনুযায়ী সফটওয়্যার কোম্পানিটি বিভিন্ন ধাপে সফটওয়্যারটি উন্নয়নের জন্য সিস্টেম বিশ্লেষণ, প্রোগ্রাম ডিজাইন, টেস্টিং ও বাস্তবায়ন ইত্যাদি সকল কাজ সম্পন্ন করবে।

[বরিশাল সরকারি মহিলা কলেজ, বরিশাল]

ক. অ্যারে কী? ১
খ. প্রোগ্রামে ফ্লোচার্ট কেন ব্যবহার করা হয়? ২
গ. সফটওয়্যার কোম্পানিটি কিভাবে উক্ত সফটওয়্যার উন্নয়নের কাজ সম্পূর্ণ করবে? উদ্দীপকের আলোকে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. সফটওয়্যার কোম্পানিটি কোন ভাষা ব্যবহার করলে ব্যবস্থাপনা পরিচালকের ইচ্ছের প্রতিফলন ঘটবে– তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

১১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অ্যারে হচ্ছে একই ধরনের ডেটার জন্য ব্যবহৃত চলকের একটি সিরিজ। যেমন: Roll[20] একটি অ্যারে যেখানে ২১ জন ছাত্রের রোল নাম্বার রাখা যাবে।

খ প্রোগ্রামের অভ্যন্তরীণ কাজের ধাপগুলোকে কতগুলো চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ করার পদ্ধতিকে ফ্লোচার্ট বলা হয়। ফ্লোচার্টের সাহায্যে প্রোগ্রাম বোঝা সহজ হয় বলে এটি প্রোগ্রামার ও ব্যবহারকারী মাঝে সংযোগ রক্ষার জন্য ব্যবহৃত হয়।

গ সফটওয়্যার কোম্পানি উক্ত সফটওয়্যারটি তৈরির জন্য প্রোগ্রাম তৈরির ধাপগুলো অনুসরণ করবে। যেকোনো প্রোগ্রাম সুষ্ঠুভাবে তৈরি করতে কতগুলো ধাপ অনুসরণ করতে হয়। এ ধাপগুলো অনুসরণ করে প্রোগ্রাম তৈরি করলে পরবর্তীতে কোনো সমস্যায় পড়তে হবে না। ধাপগুলো নিম্নরূপ:

সমস্যা নির্দিষ্টকরণ (Problem specification): সমস্যা সমাধানের পূর্বে তা অবশ্যই ভালোভাবে চিহ্নিত করতে হবে। সমস্যা চিহ্নিত বলতে যে প্রোগ্রাম বা সফটওয়্যার তৈরি করতে হবে তা চিহ্নিত করা। পরবর্তীতে এ প্রোগ্রামের জন্য যে সকল তথ্য ও উপাত্ত প্রয়োজন হবে তা সংগ্রহ করতে হবে।

সমস্যা বিশ্লেষণ (Problem analysis): প্রোগ্রামে কী ধরনের ইনপুট হবে এবং কী ধরনের আউটপুট প্রয়োজন সে বিষয়ে সিদ্ধান্ত নেয়া হবে এবং সমস্যাটিকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে ভাগ করতে হবে। এ কাজটিকে সমস্যা বিশ্লেষণ বলা হয়। যেমন: DFD (Data Flow Diagram)

প্রোগ্রাম ডিজাইন (Program design): প্রোগ্রাম বিশ্লেষণ ধাপে যে ছোট ছোট ভাগগুলো করা হয়েছে তাদের পারস্পরিক সম্পর্ক ও সামগ্রিক সমাধান বের করতে হবে। প্রোগ্রাম ডিজাইনে নিম্নলিখিত বিষয়গুলো অন্তর্ভুক্ত:
ডিজাইনের ক্ষেত্রে সাধারণত তিনটি পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। যেমন:

- অ্যালগরিদম
- ফ্লোচার্ট ও
- সুডোকোড

প্রোগ্রাম উন্নয়ন (Program development): অ্যালগরিদম বা ফ্লোচার্টকে কোনো প্রোগ্রামিং ভাষায় লিখতে হবে। একে বলা হয় কোডিং করা। যেমন: C/Java/QBasic ইত্যাদি ভাষায় কোডিং করা যেতে পারে।

প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন (Program implementation): হার্ডওয়্যার ক্রয় হতে শুরু করে সফটওয়্যার ইন্সটল এসব কাজ বাস্তবায়নের মধ্যে পড়ে। বাস্তবায়ন অংশের দুটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ হচ্ছে:
ক. টেস্টিং: প্রোগ্রামের ভুল-ত্রুটি পরীক্ষা করা ও
খ. ডিবাগিং: ভুল সংশোধন করা।

প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ (Program maintenance): সময়ের সাথে সাথে পরিবেশ-পরিস্থিতি পরিবর্তনের কারণে প্রোগ্রামের পরিবর্তন বা আধুনিকীকরণ করা প্রয়োজন হয়। এ ধরনের কাজ রক্ষণাবেক্ষণ ধাপের অন্তর্ভুক্ত। এক্ষেত্রে প্রোগ্রামের ডকুমেন্টেশন তৈরি করতে হয়। অর্থ্যাৎ পরবর্তীতে এর উন্নয়ন বা পরিবর্তন করতে হলে প্রোগ্রামের অভ্যন্তরীণ কাজের ধারাবাহিক বিবরণ থাকা প্রয়োজন।

ঘ উদ্দীপকে উল্লেখিত অপসোনিন কোম্পানির ব্যবস্থাপনা পরিচালক যে ধরনের সফটওয়্যার তৈরির কথা চিন্তা করেছেন তা হচ্ছে রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম। একই সাথে সফটওয়্যারটি যেহেতু ইন্টারনেট থেকে সরাসরি ব্যবহার করা যাবে সেহেতু তা ওয়েব এনাবল্ড হবে। এক্ষেত্রে চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা বা 4GL ব্যবহার করতে হবে।
যে সফটওয়্যার ব্যবহার করে ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের রেকর্ডগুলো বিভিন্ন টেবিলে/ফাইলে জমা হয় এবং কুয়েরির মাধ্যমে ডেটাবেজ রিলেশনশীপ তৈরি করা যায় তাকে রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম বলা হয়। এটি পরস্পর সম্পর্কযুক্ত কয়েকটি ফাইল নিয়ে গঠিত। ডেটাবেজ তৈরি, নিয়ন্ত্রন, রক্ষণাবেক্ষণ প্রভৃতি কাজের জন্য এই ব্যবস্থাপনা পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। রিলেশনাল ডেটাবেজ মডেল হলো আধুনিক ডেটাবেজ টেকনোলজির ভিত্তি।
ওয়েব অ্যানাবেল্ড ডেটাবেজ হচ্ছে বিশেষ ধরনের ডেটাবেজ যা শক্তিশালী কোনো ওয়েব সার্ভারে সংরক্ষিত থাকে এবং ইন্টারনেটের মাধ্যমে বিশ্বের যেকোনো প্রান্ত থেকে তা অ্যাকসেস করা যায়। বর্তমান সময়ের চাহিদা হচ্ছে ওয়েব অ্যানাবেল্ড ডেটাবেজ। এর কারণে ইন্টারনেট ও ওয়েব ব্রাউজার সফটওয়্যারের মাধ্যমে প্রয়োজনীয় বিভিন্ন ডেটাকে ইন্টারেকটিভ উপায়ে অ্যাকসেস করা, কুয়েরি তৈরি, অর্ডার প্রদান, রিপোর্ট তৈরি এবং রেকর্ডসমূহকে আপডেট করা যায়। ওয়েব অ্যানাবেল্ড ডেটাবেজের মৌলিক উপাদানগুলো হচ্ছে: ইন্টারনেটে একটি স্থায়ী লিংক, একটি ওয়েব সার্ভার, একটি ফায়ারওয়াল, অ্যাকটিভ অ্যাপ্লিকেশনটিকে সরবরাহে ওয়েবপেইজ ও সফটওয়্যারসমূহ।
ওয়েব অ্যানাবেল্ড ডেটাবেজ কোনো ব্যবহারকারীকে তার চাহিদানুযায়ী একটি কেন্দ্রিয় তথ্যভান্ডার থেকে তথ্য পাওয়ার ও ব্যবহার করার অনুমতি দেয়। এটি ব্যবহার করা সহজ। ওয়েবের সংযোগ থাকলে বিশ্বের যে কোনো প্রান্ত থেকে ব্যবহারকারী ডেটা অ্যাকসেস করতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ১২০

```
include <stdio.h>
main ()
{int sum, N;
Print f ("Enter the last Number");
Seam f ("%d", N);
Sum = 0;
for (i = l; i < N; i = i + 3)
{sum = Sum + i
Print f ("Result | %d", Sum);}
```

[শ্রীমঙ্গল সরকারি কলেজ, শ্রীমঙ্গল]

ক. সুডোকোড কী? ১
খ. ওয়েব পেজে ছবি সংযোজনের জন্য html কোড লিখ। ২
গ. উদ্দীপকের লিখিত প্রোগ্রামের ফ্লোচার্ট অংকন কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির অ্যালগরিদম লিখ। ৪

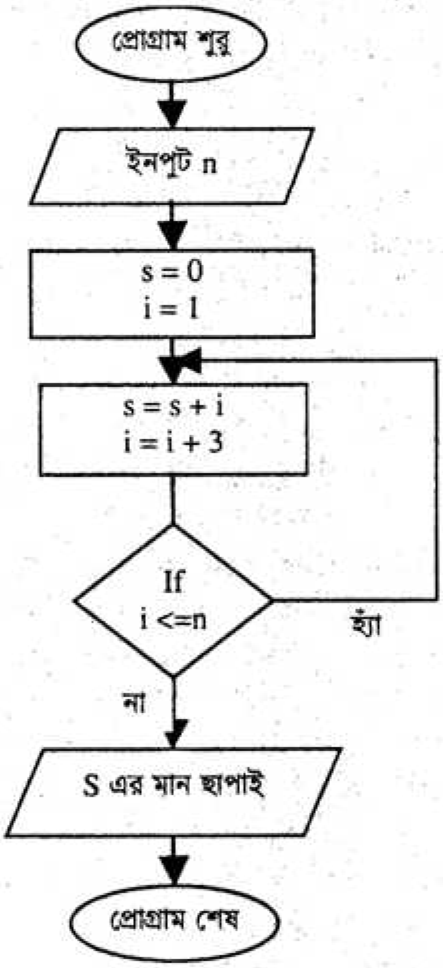
১২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সুডোকোড প্রোগ্রাম ডিজাইনের একটি পদ্ধতি। সুডো একটি গ্রিক শব্দ যার অর্থ 'ছদ্ম' বা 'যা সত্য নয়'। আর সুডোকোড হচ্ছে ছদ্ম প্রোগ্রাম। সুতরাং সুডোকোড দিয়ে একটি প্রোগ্রামকে এমনভাবে উপস্থাপন করা হয় যা কোনো নির্দিষ্ট কম্পিউটার বা প্রোগ্রামিং ভাষার উপর নির্ভরশীল নয়। এটি সুন্দর ও সহজ ইংরেজি ভাষায় সমস্যা সমাধানের প্রতিটি ধাপ বর্ণনা করে থাকে।

খ

```
<html>
<body>
<img src = "x.jpg">
</body>
</html>
```

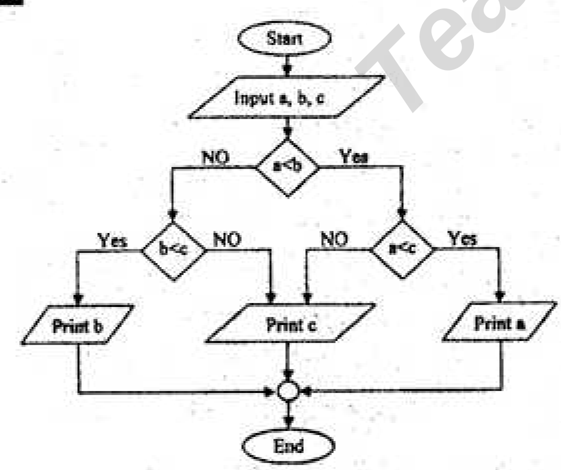
গ উদ্দীপকের লিখিত প্রোগ্রামটির জন্য ফ্লোচার্ট অংকন করা হলো:



ঘ উদ্দীপকের লিখিত প্রোগ্রামটির জন্য অ্যালগরিদম লেখা হলো:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।
ধাপ-২: ইনপুট হিসেবে n এর মান গ্রহণ করি।
ধাপ-৩: s = 0, i = 1 ধরি।
ধাপ-৪: s = s + i, i = i + 3নির্ণয় করি।
ধাপ-৫: যদি i <=n হয় তবে ৪নং ধাপে যাই।
ধাপ-৬: s এর মান ছাপাই।
ধাপ-৭: প্রোগ্রাম শেষ করি।

প্রশ্ন ▶ ১২১



[সিলেট সরকারি কলেজ, সিলেট]

ক. ইন্টারপ্রেটার কী? ১
খ. কোন ক্ষেত্রে শব্দ ছাড়া সংখ্যার মাধ্যমে ভাষা প্রকাশ করা হয়? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের সমস্যাটির একটি "C" ভাষায় প্রোগ্রাম লিখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ধারণা কিভাবে প্রোগ্রাম তৈরির ধাপের সাথে সম্পর্কিত? বিশ্লেষণ করো। ৪

১২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে অনুবাদক প্রোগ্রাম উৎস প্রোগ্রামের একলাইন করে পড়ে ও অনুবাদ করে তাকে ইন্টারপ্রিটার বলা হয়।

খ শব্দ ছাড়া শুধুমাত্র সংখ্যা বা প্রতীকের মাধ্যমে ভাষা লেখা সম্ভব। এক্ষেত্রে ভাষাটি হবে মেশিন ভাষা। কম্পিউটারের নিজস্ব ভাষা হচ্ছে মেশিন ভাষা। এটি কম্পিউটারের মৌলিক ভাষা। এই ভাষায় শুধু মাত্র ০ এবং ১ ব্যবহার করা হয় বলে এই ভাষায় দেওয়া কোনো নির্দেশ কম্পিউটার সরাসরি বুঝতে পারে। এর সাহায্যে সরাসরি কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ করা যায়।

গ উদ্দীপকের প্রবাহচিত্রটির জন্য 'সি' প্রোগ্রাম লেখা হলো:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
        int a,b,c;
        printf("Input three numbers");
        scanf("%d%d%d",&a,&b,&c);
        if(a<b)
                {
                        if(a<c)
                        printf("%d is smallest",a);
                        else
                        printf("%d is smallest",c)
                }
        else
                {
                        if(b<c)
                        printf("%d is smallest",b);
                        else
                        printf("%d is smallest",c)
                }
        getch();
}
```

ঘ উদ্দীপকে তিনটি সংখ্যার মধ্যে ক্ষুদ্রতম সংখ্যা নির্ণয়ের প্রবাহচিত্র দেয়া হয়েছে। প্রবাহচিত্র অংকন করা প্রোগ্রাম তৈরির তৃতীয় ধাপ। একটি ধাপে প্রোগ্রামের অভ্যন্তরীণ কাজের ধাপগুলোকে চিত্র বা প্রতীক ব্যবহার করে প্রকাশ করা হয়। এছাড়া একটি প্রোগ্রাম তৈরির জন্য সর্বমোট ৬টি ধাপ অনুসরণ করা হয়। নিচে প্রোগ্রাম তৈরির ধাপগুলো আলোচনা করা হলো:

সমস্যা নির্দিষ্টকরণ (Problem specification): সমস্যা সমাধানের পূর্বে তা অবশ্যই ভালোভাবে চিহ্নিত করতে হবে। সমস্যা চিহ্নিত বলতে যে প্রোগ্রাম বা সফটওয়্যার তৈরি করতে হবে তা চিহ্নিত করা। পরবর্তীতে এ প্রোগ্রামের জন্য যে সকল তথ্য ও উপাত্ত প্রয়োজন হবে তা সংগ্রহ করতে হবে।

সমস্যা বিশ্লেষণ (Problem analysis): প্রোগ্রামে কী ধরনের ইনপুট হবে এবং কী ধরনের আউটপুট প্রয়োজন সে বিষয়ে সিদ্ধান্ত নেয়া হবে এবং সমস্যাটিকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে ভাগ করতে হবে। এ কাজটিকে সমস্যা বিশ্লেষণ বলা হয়। যেমন: DFD (Data Flow Diagram), ডিসিশন ট্রি, ডিসিশন টেবিল ইত্যাদি।

প্রোগ্রাম ডিজাইন (Program design): প্রোগ্রাম বিশ্লেষণ ধাপে যে ছোট ছোট ভাগ গুলো করা হয়েছে তাদের পারস্পরিক সম্পর্ক ও সামগ্রিক সমাধান বের করতে হবে।

ডিজাইনের ক্ষেত্রে সাধারণত তিনটি পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। যেমন: অ্যালগরিদম, ফ্লোচার্ট ও সুডোকোড।

প্রোগ্রাম উন্নয়ন (Program development): অ্যালগোরিদম বা ফ্লোচার্টকে কোনো প্রোগ্রামিং ভাষায় লিখতে হবে। একে বলা হয় কোডিং করা। যেমন: C/Java/QBasic ইত্যাদি ভাষায় কোডিং করা যেতে পারে।

প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন (Program implementation): হার্ডওয়্যার ক্রয় হতে শুরু করে সফটওয়্যার ইন্সটল এসব কাজ বাস্তবায়নের মধ্যে পড়ে। বাস্তবায়ন অংশের দুটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ হচ্ছে:

ক. টেস্টিং: প্রোগ্রামের ভুল-ত্রুটি পরীক্ষা করা ও
খ. ডিবাগিং: ভুল সংশোধন করা।

প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ (Program maintenance): সময়ের সাথে সাথে পরিবেশ-পরিস্থিতি পরিবর্তনের কারণে প্রোগ্রামের পরিবর্তন বা আধুনিকীকরণ করা প্রয়োজন হয়। এ ধরনের কাজ রক্ষণাবেক্ষণ ধাপের অন্তর্ভুক্ত। এক্ষেত্রে প্রোগ্রামের ডকুমেন্টেশন তৈরি করতে হয়। অর্থাৎ পরবর্তীতে এর উন্নয়ন বা পরিবর্তন করতে হলে প্রোগ্রামের অভ্যন্তরীণ কাজের ধারাবাহিক বিবরণ থাকা প্রয়োজন।

প্রশ্ন ▶ ১২২

```
#include < stdio.h>
# include <conio.h>
main ( )
{
int i, sum;
sum = 0;
for (i = 5; i < = 100; i = i + 5)
sum = sum + i;
printf ("The summation of the series is % d", sum);
getch ( ) ;
}
```

[সিলেট সরকারি কলেজ, সিলেট]

ক. স্ট্যাটিক ভেরিয়েবল কী? ১

খ. Testing ও ডিবাগিং এক নয়— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির অ্যালগরিদম লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের কোডে ব্যবহৃত লুপের পরিবর্তে do-while লুপ ব্যবহার করে একই ফলাফল পাওয়া সম্ভব কিনা বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও। ৪

১২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক নিজস্ব ফাংশন এবং ব্যবহারকারী ফাংশনসহ পুরো প্রোগ্রামে কোনো ভেরিয়েবলের অর্জিত সর্বশেষ মান ব্যবহার করার জন্য যে ভেরিয়েবল ঘোষনা করতে হয় তা হচ্ছে স্ট্যাটিক ভেরিয়েবল।

খ প্রোগ্রাম তৈরির ক্ষেত্রে কোডিং করার পর প্রোগ্রামের ভুল ত্রুটি নিরূপন করে সংশোধন করা হয়। এ ধাপকে প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন বলে। বাস্তবায়ন অংশের দুটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ হচ্ছে:

ক. টেস্টিং: প্রোগ্রামের ভুল-ত্রুটি পরীক্ষা করা ও

খ. ডিবাগিং: ভুল সংশোধন করা।

সুতরাং টেস্টিং ও ডিবাগিং এক নয় বরং একটি আরেকটির সাথে সম্পর্কিত ভিন্ন দুটি কাজ।

গ উদ্দীপকের প্রোগ্রামের আলোকে অ্যালগরিদম হবে নিম্নরূপ:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু করি।

ধাপ-২: s = 0, i = 5 ধরি।

ধাপ-৩: s = s + i, i = i + 5 নির্ণয় করি।

ধাপ-৪: যদি i <=100 হয় তবে ৪ নং ধাপে যাই।

ধাপ-৫: s এর মান ছাপাই।

ধাপ-৬: প্রোগ্রাম শেষ করি।

ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামটিকে do...while লুপের মাধ্যমে দেখানো হলো। উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রোগ্রাম এবং নিম্ন বর্ণিত প্রোগ্রামের ফলাফল একই হবে।

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int i, sum= 0;
i=5;
do
{
      sum=sum + i;
          i = i + 5;
}while(i<=100);

printf("The summation of the series is %d", sum);
getch();
}
```

প্রশ্ন ▶ ১২৩ ১০ + ১১ + ১২+ ১৩ + ... + ১০০

[চট্টগ্রাম ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. কম্পাইলার কী? ১

খ. চলক নামকরণে কিছু নিয়ম মানতে হয় কেন? ২

গ. উদ্দীপকটি জন্য একটি প্রবাহচিত্র তৈরি কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকটিকে While ও Do-while লুপের মাধ্যমে সি ভাষায় প্রোগ্রাম তৈরি কর এবং তুলনামূলক পার্থক্য লিখ। ৪

১২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পাইলার হলো একটি অনুবাদক প্রোগ্রাম যা উচ্চস্তরের ভাষার উৎস প্রোগ্রামকে বস্তু প্রোগ্রামে অনুবাদ করে।

খ চলক নামকরণে কিছু নিয়ম কানুন মানতে হয় যা নিচে উল্লেখ করা হলো-

১. ভেরিয়েবলের প্রথম অক্ষরটি অবশ্যই বর্ণ (a....z, A.....Z) হতে হবে।

২. ভেরিয়েবলের প্রথম অক্ষরটির পরে ভেরিয়েবল নামকরণে কেবল আলফাবেটিক ক্যারেক্টার (a...z, A...Z), ডিজিট (0.....9) এবং আন্ডারস্কোর (_) ও ডলার চিহ্ন ($) ব্যতিত অন্য কোনো ক্যারেক্টার ব্যবহার করা যায় না।

৩. একই ফাংশনে একই নামে দুই বা ততোধিক ভেরিয়েবল ঘোষণা করা যায় না।

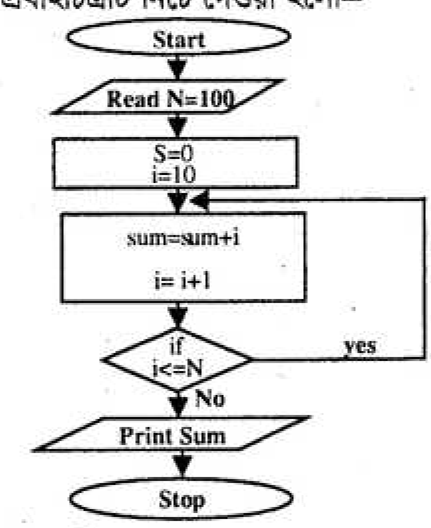
৪. ভেরিয়েবল নামের মধ্যে কোনো ফাঁকা স্থান থাকতে পারে না।

৫. ভেরিয়েবল নাম ডিজিট বা অঙ্ক দিয়ে শুরু হতে পারে না।

৬. ভেরিয়েবলের নামকরণে ইংরেজি ছোট এবং বড় হাতের অক্ষরগুলো আলাদা অর্থ বহন করে। তাই MyRoll নামে ভেরিয়েবল ঘোষণা করে একে আবার Myroll নামে ব্যবহার করা যায় না।

৭. কোনো কীওয়ার্ড, ফাংশন, স্টেটমেন্ট, রিজার্ভড ওয়ার্ড যেমন printf, scanf, include ইত্যাদির নাম ভেরিয়েবল হিসেবে ব্যবহার করা যায় না। main কোনো কীওয়ার্ড না হলেও ভেরিয়েবল নাম হিসেবে main ব্যবহার করা যায় না।

গ উদ্দীপকের প্রবাহচিত্রটি নিচে দেওয়া হলো—



ঘ উদ্দীপকের ধারাটির while ও do while loop ব্যবহার করে প্রোগ্রাম নিচে লেখা হলো-

While loop:

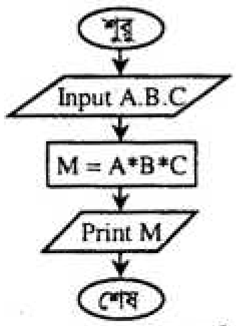
```
#include<stdio.h>
main()
{
int i,s=0;
i=10;
while (i<=100)
{
s=s+i;
i=i+1;
}
printf("Result is = %d",s);
}
```

Do-While Loop:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int i,s=0;
i=10;
do
{
s=s+i;
i=i+1;
}while (i<=100);
printf("Result is = %d",s);
}
```

while ও do while loop এর প্রধান পার্থক্য হচ্ছে while loop এ কন্ডিশন চেক হয় প্রসেসিং শুরুর আগে এবং do while loop এ কন্ডিশন চেক হয় প্রোগ্রামে প্রসেসিং শুরুর পরে।

প্রশ্ন ▶ ১২৪



[রাজশাহী সরকারি সিটি কলেজ, রাজশাহী]

ক. অনুবাদক প্রোগ্রাম কী? ১

খ. কেন C ভাষার প্রচলন করা হয়েছিল? ২

গ. উদ্দীপকের ধাপসমূহ বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের চিত্রটির C ভাষায় প্রোগ্রাম লিখো। ৪

১২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রোগ্রামের সাহায্যে উৎস (Source) প্রোগ্রামকে বস্তু (Object) প্রোগ্রামে পরিণত করা হয় তাকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বলে।

খ সি একটি স্ট্রাকচার্ড বা প্রোসিডিউর অরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ। বর্তমানে মিড লেভেল ল্যাঙ্গুয়েজ হিসেবে সি অত্যন্ত জনপ্রিয়। সি নামটা এসেছে মার্টিন রিচার্ডস (Martin Richards) এর উদ্ভাবিত বিসিপিএল (BCPL-Basic Combined Programming Language) ভাষা থেকে যা প্রাথমিকভাবে ক্যামব্রিজ বিশ্ববিদ্যালয়ে রিসার্স অরিয়েন্টেড কাজে ব্যবহৃত হত। BCPL সংক্ষেপে বি নামে পরিচিত ছিল। পরে বি এর উন্নয়নের ফলে সি এর বিকাশ ঘটে। ১৯৭০ সালে যুক্তরাষ্ট্রের এ টিএন্ডটি বেল ল্যাবোরেটরিতে (AT&T Bell Laboratory) ডেনিস রিচি (Dennis Ritchie) সি (C) প্রোগ্রাম ভাষা উদ্ভাবন করেন।

গ উদ্দীপকের ধাপসমূহ নিম্নরূপ:

ধাপ-১: প্রোগ্রাম শুরু

ধাপ-২: A,B,C এর মান গ্রহণ

ধাপ-৩: M=A+B+C নির্ণয়

ধাপ-৪: M এর মান ছাপাই

ধাপ-৫: প্রোগ্রাম শেষ

ঘ উদ্দীপকের চিত্রটির সি ভাষায় প্রোগ্রাম নিম্নরূপ :

```
#include<stdio.h>
main()
{
int A,B,C,M;
scanf("%d %d %d", &A,&B,&C);
M=A+B+C;
printf("%d",M);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১২৫

```
#include<stdio.h>
main()
{
int i, N,s;
printf("/nEnter last number of the series:");
scanf("%d",&N);
for(i=1;i<=N;i+l)
Sum=Sum+i;
printf("%d",Sum);
}
```

[নিউ গভ: ডিগ্রী কলেজ, রাজশাহী]

ক. লুপ কী? ১

খ. কম্পাইলারের তুলনায় ইন্টারপ্রেটার ভালো কেন? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রোগ্রামটির ফ্লোচার্ট লিখো। ৩

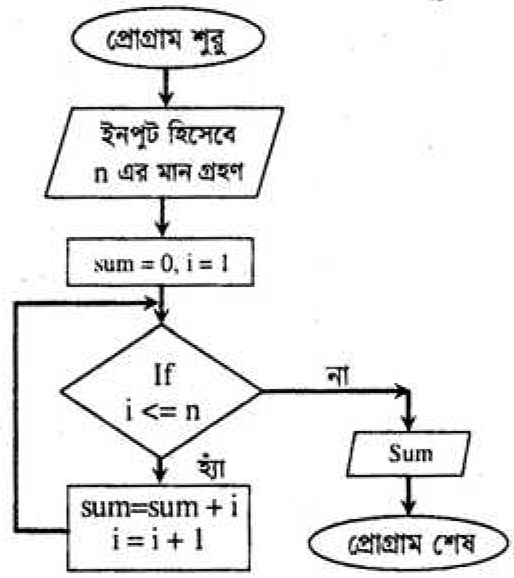
ঘ. ১+৩+৫+৭+ .... + N পর্যন্ত বিজোড় সিরিজ নাম্বারের যোগফল নির্ণয় করার জন্য উদ্দীপকে যে পরিবর্তন করতে হবে তা বিশ্লেষণ করো। ৪

১২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামের অংশ বিশেষ নির্দিষ্ট সংখ্যক বার কোনো শর্তে না পৌছা পর্যন্ত পুনরাবৃত্তি করাকে লুপিং বা চক্র নিয়ন্ত্রণ বলা হয়।

খ যেখানে মেমোরি স্পেস কম সেক্ষেত্রে কম্পাইলারের চেয়ে ইন্টারপ্রিটার বেশ সুবিধাজনক কারণ এ প্রোগ্রামটি সাধারণতঃ ছোট হয়ে থাকে এবং প্রধান মেমোরিতে কম জায়গা প্রয়োজন হয়। তাছাড়া এটি ডিবাগিং ও টেস্টিং এর ক্ষেত্রে কম্পাইলারের চেয়ে দ্রুত গতি সম্পন্ন।

গ উদ্দীপকের উল্লেখিত প্রোগ্রামটির ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকের প্রোগ্রামের প্রথম পদ i=1 ধরা হয়েছে এবং প্রতিপদের বৃদ্ধি ১ এবং শেষপদ n আছে।

সুতরাং ধারাটি হলো 1+2+3+.....+n।

তাই ১+৩+৫+.....+ n ধারার যোগফল নির্ণয় করতে শুধু প্রতিপদের বৃদ্ধি ২ করতে হবে। পরিবর্তিত প্রোগ্রামটি নিম্নরূপ :

```
#include<stdio.h>
main()
{
int i,sum,n;
scanf("%d",&n);
sum=0;
for(i=1;i<=n; i=i+2)
  {
   sum=sum+i;
  }
printf("%d ",sum);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১২৬

ডেটা ইনপুট
↓
উৎস প্রোগ্রাম ⟶ কম্পাইলার প্রোগ্রাম ⟶ বস্তু প্রোগ্রাম (একবার মাত্র)
↓
তথ্য (বহুবার)

[নিউ গভ: ডিগ্রী কলেজ, রাজশাহী]

ক. ডাইনামিক ওয়েবসাইট কী? ১

খ. অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং বলতে কী বোঝায়? ২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত উৎস প্রোগ্রামকে বস্তু প্রোগ্রামে মাত্র একবারই রূপান্তর করতে হয়– ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. সি প্রোগ্রামিং এর মাধ্যমে সেলসিয়াস হতে ফারেনহাইটে তাপমাত্রা রূপান্তরের প্রোগ্রাম লিখে উদ্দীপকের সত্যতা সম্পর্কে মতামত দাও। ৪

১২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় তাকে ডাইনামিক ওয়েবসাইট বলে।

খ যে প্রোগ্রামিং মডেলে ডেটা ও সংশ্লিষ্ট কোডকে একক হিসেবে বিবেচনা করা হয় তাকে অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং মডেল বলে। এ ধরনের একককে ক্লাস (Class) বলে। এক ক্লাসের ডেটা অন্য ক্লাসের কাছে অদৃশ্য। ফলে অনিচ্ছাকৃতভাবে ভুল চলকের মান ব্যবহার করা সম্ভব নয়। এক একটি ক্লাস এক একটি ধরন বোঝায়। ক্লাসে কোনো ডেটা রেখে নির্বাহ করতে হলে নির্দিষ্ট ক্লাসের অবজেক্ট তৈরি করতে হয়।

গ উদ্দীপকে প্রোগ্রামিং এর মাধ্যমে বস্তু প্রোগ্রামে মাত্র একবারই রূপান্তর করার প্রোগ্রামের নাম হচ্ছে কম্পাইলার। কম্পাইলার হলো এক ধরনের অনুবাদক যা হাইলেবেল ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করে। অর্থাৎ সোর্স প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তর করে। কম্পাইলার দুই ধাপে অনুবাদকের কাজ সম্পন্ন করে। প্রথম ধাপে কম্পাইলার উৎস প্রোগ্রামের প্রত্যেকটি লাইন পড়ে এবং অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তর করে। এই ধাপে কম্পাইলার সোর্স প্রোগ্রামে যদি ভুল থাকে, তবে তা সংশোধন করার জন্য ব্যবহারকারীকে Error Message দেয়। একবার কম্পাইল করার পর দ্বিতীয়বার কম্পাইল করার প্রয়োজন হয় না।

ঘ সি প্রোগ্রামিং এর মাধ্যমে সেলসিয়াস তাপমাত্রাকে ফারেনহাইট তাপমাত্রায় রূপান্তরের প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
float c, F;
scanf("%f",&c);
F=9*c/5+32;
printf("%f",F);
}
```

এবারে প্রোগ্রামটিকে কম্পাইল করার জন্য প্রথমে Project মেনুতে ক্লিক করতে হবে। অতঃপর এর অধীনে Compile অপশনটি সিলেক্ট করতে হবে অথবা (Alt+F9) কী-দ্বয় চাপতে হবে। প্রোগ্রামটি কম্পাইল করার পর যদি এতে কোনো ভুল বা Error থাকে তাহলে তা ঠিক করতে হবে। আর এভাবে কম্পাইলারের মাধ্যমে প্রোগ্রামকে রূপান্তরের পর তা পূর্ণাঙ্গ মেশিন ভাষায় রূপান্তরিত হয়।

প্রশ্ন ▶ ১২৭ উদ্দীপকটি লক্ষ করো এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

```
#include<stdio.h>
int main ( ) {
int f=1, i, n;
for(i=1; i<=n; i++)
f=f*i;
printf("show your result:%d",f);
return 0;
}
```

[অমৃত লাল দে মহাবিদ্যালয়, বরিশাল]

ক. সুডোকোড কী? ১

খ. সি ভাষাকে মধ্য পর্যায়ের ভাষা বলার কারণ– বুঝিয়ে লিখ। ২

গ. উদ্দীপকের উপর ভিত্তি করে প্রবাহচিত্র অংকন করো। ৩

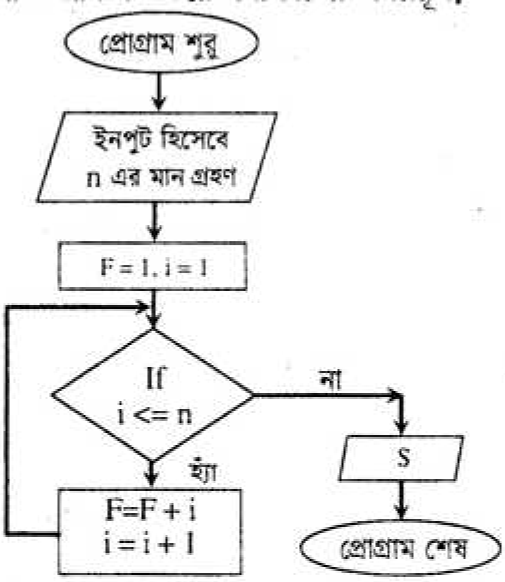
ঘ. উদ্দীপকের while লুপের ব্যবহার দেখিয়ে সি ভাষায় প্রোগ্রাম লিখ ও বিশ্লেষণ করো। ৪

১২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রোগ্রামের ধরণ ও কার্যাবলি তুলে ধরার জন্য প্রোগ্রামিং এর মত কিন্তু প্রোগ্রামিং নয় এমন কিছুসংখ্যক নির্দেশ/ কোড বা স্টেটমেন্টের সমাহারকেই সুডোকোড বলে।

খ সি দিয়ে সহজে উচ্চ স্তরের এবং নিম্নস্তরের ভাষার মধ্যে সমন্বয় করা যায়। আবার উচ্চ স্তরের ভাষার (যেমন- ফরট্রান) মতো বিট, বাইট ও মেমোরি অ্যাড্রেসের পরিবর্তে বিভিন্ন ডেটা টাইপ ভেরিয়েবল নিয়ে কাজ করা যায়। তাছাড়া সি এর প্রোগ্রামিং কৌশল নিম্নস্তরের ভাষার মত কঠিন নয় আবার উচ্চ স্তরের ভাষার মত সহজও নয়। সি দিয়ে ইচ্ছামতো হার্ডওয়ার নিয়ন্ত্রণ করে প্রোগ্রাম তৈরি করা যায় এবং এইসব প্রোগ্রামগুলি বেশ নমনীয় হয়। এই জন্য 'সি' কে মধ্যবর্তী (Mid Level) কম্পিউটারের ভাষা বলা হয়।

গ উদ্দীপকের উপর ভিত্তি করে প্রবাহ চিত্রটি নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকটি একটি ধারার যোগফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম। ধারার যোগফল নির্ণয়ের জন্য যে কোন একটি লুপ স্টেটমেন্ট for, while, do-while, if-goto ব্যবহার করা যায় এবং এর ফলাফল একই আসবে। নিচে প্রোগ্রামটিতে for লুপের পরিবর্তে do while লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে করা হলো।

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int i,F,n;
scanf("%d",&n);
F=1;
i=1;
while(i<=n)
  {
   F=F*i;
   i=i+1;
  }
printf("%d ",F);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১২৮ কিশোরপুর কলেজের তিনজন ছাত্রী 'সোনা', 'রুপা' ও 'তামা' নির্বাচনী পরীক্ষায় A, B, C গ্রেড পেয়েছে। প্রত্যেকের ফলাফল দেখে অভিভাবকরা খুশী হয়েছে।

[অমৃত লাল দে মহাবিদ্যালয়, বরিশাল]

ক. নেমোনিক কোড কী? ১

খ. Prefix ও Postfix এর মধ্যে মূল পার্থক্য বুঝিয়ে লিখ। ২

গ. উদ্দীপকের গ্রেডগুলোর মধ্যে বড় গ্রেডটি নির্ণয়ের জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের গ্রেডগুলো প্রোগ্রাম তৈরির ধাপগুলো বিশ্লেষণের মাধ্যমে মূল্যায়ন করো। ৪

১২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অ্যাসেম্বলী ভাষায় যে সব সংকেত ব্যবহৃত হয় সে সব সংকেতকে বলে সাংকেতিক কোড বা নেমোনিক কোড।

খ ++i কে প্রিফিক্স নোটেশন এবং i++ কে পোস্টফিক্স নোটেশন বলে। ++i এর ক্ষেত্রে কম্পাইলার প্রথমে i এর প্রারম্ভিক মানের সাথে যথাক্রমে এক যোগ করে, অতপর প্রোগ্রামের একই স্টেটমেন্ট এই বর্ধিত মান ব্যবহার করে। কিন্তু i++ এর ক্ষেত্রে কম্পাইলার প্রথমে প্রোগ্রামে i এর পুরাতন মান ব্যবহার করে, অতপর ভেরিয়েবলের মানের সাথে যথাক্রমে এক যোগ করে। এই নতুন মান পরবর্তী স্টেটমেন্ট ধাপ থেকে কার্যকর হয়।

গ উদ্দীপকের গ্রেডগুলোর মধ্যে বড় গ্রেডটি নির্ণয়ের জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,b,c;
scanf("%d %d %d",&a,&b,&c);
if (a > b)
  {
   if(a > c)
     printf("Maximum grade: %d", a);
   else
     printf("Maximum grade: %d", c);
  }
else
  {
   if(b > c)
     printf("Maximum grade:%d", b);
   else
     printf("Maximum grade:%d", c);
  }
}
```

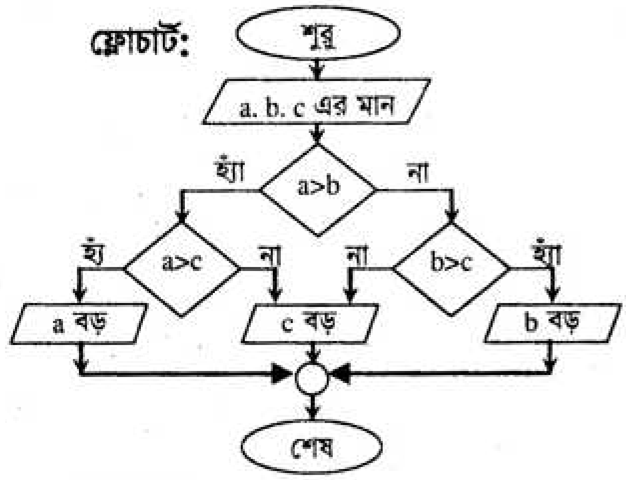
ঘ উদ্দীপকের গ্রেড গুলোর মধ্যে বড় গ্রেড নির্ণয়ের জন্য প্রোগ্রাম তৈরির ধাপগুলো বিশ্লেষণের মাধ্যমে নিচে দেখানো হল।

সমস্যা নির্দিষ্টকরণ: a,b,c এর মধ্যে বড় গ্রেডটি বের করতে হবে।

সমস্যা বিশ্লেষণ: সমস্যা নির্দিষ্টকরণের পর সমস্যাটিকে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে ভাগ করতে হবে।

প্রোগ্রাম ডিজাইন : প্রোগ্রাম বিশ্লেষণ ধাপে যে ছোটো ছোটো ভাগগুলো করা হয়েছে তাদের পারস্পরিক সম্পর্ক ও সামগ্রিক সমাধান বের করতে হবে।

ফ্লোচার্ট:



ধাপ-১ : প্রোগ্রাম শুরু।

ধাপ-২ : তিনটি সংখ্যা a, b এবং c এর মান গ্রহণ।

ধাপ-৩ : যদি a>b সত্য হয় তাহলে ৪ নং ধাপে যেতে হবে অন্যথায় ৫ নং ধাপে যেতে হবে ।

ধাপ-৪ : যদি a>c সত্য হয় তাহলে a বড়। অন্যথায় c বড়।

ধাপ-৫ : যদি b>c সত্য হয় তাহলে b বড়। অন্যথায় c বড়।

ধাপ-৬ : প্রোগ্রাম শেষ।

প্রোগ্রাম উন্নয়ন : অ্যালগরিদম বা ফ্লোচার্টকে কোনো একটি উচ্চস্তরের প্রোগ্রামিং ভাষায় লিখতে হবে। একে বলা হয় কোডিং করা।

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,b,c;
scanf("%d %d %d",&a,&b,&c);
if (a > b)
  {
   if(a > c)
     printf("Maximum: %d", a);
   else
     printf("Maximum: %d", c);
  }
else
  {
   if(b > c)
     printf("Maximum:%d", b);
   else
     printf("Maximum:%d", c);
  }
}
```

প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন (Program implementation): হার্ডওয়্যার ক্রয় হতে শুরু করে সফটওয়্যার ইনস্টল এসব কাজ বাস্তবায়নের মধ্যে পড়ে। বাস্তবায়ন অংশের দুটি গুরুত্বপূর্ণ কাজ হচ্ছে: **১. টেস্টিং:** ভুল-ত্রুটি পরীক্ষা করা ও **২. ডিবাগিং:** ভুল সংশোধন করা।

উপরের প্রোগ্রামটিতে কোন ভুল নাই।

প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ (Program maintenance): সময়ের সাথে সাথে পরিবেশ-পরিস্থিতি পরিবর্তনের কারণে প্রোগ্রামের পরিবর্তন বা আধুনিকীকরণ করা প্রয়োজন হয়। এ ধরনের কাজ রক্ষণাবেক্ষণ ধাপের অন্তর্ভুক্ত। এছাড়া প্রোগ্রাম সংশ্লিষ্ট বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ ডকুমেন্টেশনের কাজ এ ধাপে সম্পন্ন করা হয়।

প্রশ্ন ▶ ১২৯ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করো :

n*(n – 1)*(n – 2)*(n – 3)* .... {n – (n – 1)} = ?

[জালালাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

ক. ফ্লোচার্ট কী? ১

খ. = এবং == এর মধ্যে পার্থক্য লেখ। ২

গ. উদ্দীপকের সমস্যাটি সমাধানের জন্য একটি অ্যালগরিদম লেখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের সমস্যাটি সমাধানের জন্য একটি সি-প্রোগ্রাম লেখ। ৪

১২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে চিত্রভিত্তিক পদ্ধতিতে বিশেষ কতগুলো চিহ্নের সাহায্যে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে ফ্লোচার্ট বলা হয়।

খ সি প্রোগ্রামে = হলো একটি অ্যাসাইনমেন্ট অপারেটর যা চলকের মানকে অ্যাসাইন করে দেয়। অপরপপক্ষে == অপারেটরটি দুইপাশের মান সমান কি-না তা যাচাই করে।

গ উদ্দীপকের সমস্যাটি সমাধানের জন্য অ্যালগরিদম নিম্নরূপ:

ধাপ-১ : প্রোগ্রাম শুরু করি।
ধাপ-২ : n এর মান গ্রহণ করি।
ধাপ-৩ : F = 1, i = 1 ধরি ।
ধাপ-৪ : যদি i<=n হয় তবে ৫নং ধাপে যাই।
ধাপ-৫ : F = F*i, i = i + 1 নির্ণয় করি।
ধাপ-৬ : F এর মান ছাপাই।
ধাপ-৭ : প্রোগ্রাম শেষ করি।

ঘ উদ্দীপকের সমস্যাটি সমাধানের জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int i,F,n;
scanf("%d",&n);
F=1;
for(i=1;i<=n; i++)
 {
   F=F*i;
 }
printf(“%d ",s);
}
```

প্রশ্ন ▶১৩০ নিচের উদ্দীপকটি লক্ষ করো :

```
#include<stdio.h>
 main() {
   int L, M, G, X, Y;
   printf("Enter two integer number:");
   scanf("%d %d", &L, &M);
        if(L>M){
              X =L;
              Y =M;}
              else {X =M; Y=L;}
              while(Y>0) {
                    G = X%Y;
                    X = Y;
                    Y = G;}
                    printf("The Result is =%d", X);}
```

[জালালাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

ক. হেডার ফাইল কী? ১
খ. একটি প্রোগ্রামে কখন কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট ব্যবহার করতে হয়? ২
গ. L = 5 এবং M = 19 এর জন্য উদ্দীপকের 'while' লুপ কীভাবে কাজ করবে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের 'while' লুপ এর পরিবর্তে 'for' লুপ দিয়ে লেখা সম্ভব কিনা বিশ্লেষণ করো। ৪

১৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে ফাইলে এক জাতীয় কতকগুলো লাইব্রেরি ফাংশন, বিল্ট-ইন ভেরিয়েবল, কনস্ট্যান্ট, স্ট্রাকচার ইত্যাদির প্রোটোটাইপ ঘোষণা করা থাকে তাকে হেডার ফাইল বলে।

খ 'সি' প্রোগ্রামের স্টেটমেন্টসমূহ সাধারণত স্বয়ংক্রিয়ভাবে ও পর্যায়ক্রমে একবার করে সম্পাদিত হয়। কিন্তু যদি দুই বা ততোধিকবার সম্পাদনের প্রয়োজন হয়, কিংবা কোনো স্টেটমেন্ট কোনো শর্ত সাপেক্ষে অথবা অপর কোনো স্টেটমেন্টের ফলাফলের ভিত্তিতে সম্পাদনের প্রয়োজন হয় অথবা কোনো স্টেটমেন্ট হতে প্রোগ্রামের নিয়ন্ত্রণ অন্য কোনো স্টেটমেন্টে স্থানান্তরের প্রয়োজন হয়, সেসব ক্ষেত্রে স্টেটমেন্ট-সমূহের নির্বাহ প্রোগ্রামার নিয়ন্ত্রণ করে। প্রোগ্রামে এমন স্টেটমেন্ট-সমূহের নির্বাহ নিয়ন্ত্রণের জন্য কন্ট্রোল স্ট্রাকচার ব্যবহার করা হয়।

গ যদি L=5 এবং M=19 হয় তাহলে, While Loop কাজ করবে,

প্রথম ধাপ: G=X%Y=19%5=4
এখন 4 কি 0 এর সমান? না
তাহলে X=Y অর্থাৎ X=5 এবং Y= G অর্থাৎ Y=4
দ্বিতীয় ধাপ: G=X%Y=5%4=1
এখন 1 কি 0 এর সমান? না
তাহলে X=Y অর্থাৎ X=4 এবং Y= G অর্থাৎ Y=1
তৃতীয় ধাপ: G=X%Y=4%1=0
এখন 0 কি 0 এর সমান? হ্যাঁ
তাহলে GCD= Y অর্থাৎ GCD= 1

ঘ উদ্দীপকটি গ.সা.গু নির্ণয়ের প্রোগ্রাম। গ.সা.গু নির্ণয়ের জন্য যে কোনো একটি লুপ স্টেটমেন্ট for, while, do-while, if-goto ব্যবহার করা যায় এবং এর ফলাফল একই আসবে। উদ্দীপকের while লুপের পরিবর্তে for লুপ ব্যবহার করে প্রোগ্রামটি নেচে দেওয়া হলো।

```
#include <stdio.h>
#include<conio.h>
int main()
{
int X, Y, i, gcd;
printf("Enter large value :");
scanf("%d", &X);
printf("Enter small value:");
scanf("%d", &Y);
for( i=1;i<=L||i<=Y;++i)
{
if(X%i==0 && Y%i==0)
gcd=i;
}
printf("GCD=%d", gcd);
return 0;
getch();
}
```

প্রশ্ন ▶১৩১

```
# include <stdio.h>
# include <conlo.h>
main ( )
{ Int n1, n2, n3:
  primtf ("Enter three integer numbers:
);
  scanf ("%d%d%f ", &n1,n2.n3 );
  if( (n1<n2) && (n1>n3) )
    printf("\n% is the smallest number.",
n1);
  else if ((n2>n1)&&(n2<n3)
    printf( \n% is the smallest number.",
n2);
  else
    getch ( )  }
```

[এস ও এস হারম্যান মেইনার কলেজ, ঢাকা]

ক. সাইবার বুলিং কাকে বলে? ১

খ. "আইওটি (IOT) হলো বিশ্বগ্রাম ধারণার পূর্ণাঙ্গ বাস্তবায়ন"— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজটির প্রোগ্রাম ডিজাইন মডেলের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপক কোডের কোন কোন ধরনের এররগুলোর ডিবাগিং প্রয়োজন? ৪

১৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সাইবার বুলিং হচ্ছে অন লাইনে কোনো শিশুকে উত্যক্ত করা, প্রলুব্ধ বা হেয় প্রতিপন্ন করা, ভয় দেখানো ও মানসিক নির্যাতন করা। যারা অনলাইনে গেম খেলে তাদের সাইবার বুলিং-এ আক্রান্ত হওয়ার সম্ভাবনা বেশি।

খ সাধারণভাবে IOT বা 'ইন্টারনেট অফ থিংস' হলো ঐ প্রযুক্তি, যা প্রতিটি ইলেকট্রিক্যাল ডিভাইসকে ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত করবে। আরো নির্দিষ্ট করে বলতে গেলে, প্রয়োজনীয় ডিভাইসগুলো একটি নেটওয়ার্কে পারস্পরিক সংযুক্ত থাকবে এবং প্রয়োজনে ডিভাইসগুলো একে অপরের সাথে যোগাযোগ এবং তথ্য আদান প্রদান করতে পারবে। সেই ক্ষেত্রে পুরো সিস্টেমটিই সেন্সর যুক্ত মেশিন এবং সফটওয়্যার সমন্বয়ে তৈরি হবে, যেগুলো প্রয়োজন মোতাবেক নির্দিষ্ট কাজের জন্য নিজে নিজেই তথ্য সংগ্রহ, বিশ্লেষণ করে সঠিক সিদ্ধান্ত গ্রহণ করতে পারবে। অর্থাৎ নির্দিষ্ট কাজে ব্যবহৃত মেশিনটি ব্যবহারকারীর উপর নির্ভর না হয়ে নিজে নিজেই কাজ সম্পাদন করতে পারবে। সুতরাং আইওটি হলো বিশ্বগ্রাম ধারণার পূর্ণাঙ্গ বাস্তবায়ন।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত সি প্রোগ্রামটি স্ট্রাকচার্ড মডেলের। স্ট্রাকচার্ড মডেলে পুরো সমস্যাকে বিভিন্ন অংশ বা মডিউলে ভাগ করা হয়। প্রতিটি মডিউলকে ছোটো আকারের সমস্যা ভাবা যেতে পারে। স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং এর সুবিধা হলো- এতে বড় আকারের সমস্যা সহজে সমাধান করা যায়। একবার কোনো কোড লিখে তা একাধিকবার ব্যবহার করা যায়। এতে সময় অপচয় রোধ করা যায়। প্রোগ্রামের নির্দিষ্ট কাঠামো থাকায় ডিবাগিং বা প্রোগ্রামের ভুল সংশোধন করা সহজ হয়। স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং-এ একটি মূল প্রোগ্রাম থাকে যা বিভিন্ন মডিউলকে কল করে। এক মডিউল আবার অন্য মডিউলকে কল করতে পারে। স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামে তিন ধরনের কাঠামো ব্যবহৃত হয়ে থাকে—

- **পর্যায়ক্রমিক কাঠামো:** এ কাঠামোতে প্রোগ্রামের বা মডিউলের একটির পর একটি নির্দেশ ধারাবাহিকভাবে নির্বাহ হয়। নির্দেশের ধারাবাহিকতা বা পর্যায় কখনো বিঘ্নিত হয় না।
- **সিদ্ধান্তমূলক কাঠামো:** এ কাঠামো একটি নির্দিষ্ট শর্তের ওপর নির্ভর করে। শর্তটি সত্য হলে, একটি স্টেটমেন্ট বা নির্দেশ নির্বাহ হয়; আর শর্ত মিথ্যা হলে অন্য আরেকটি স্টেটমেন্ট নির্বাহ হয়। সিদ্ধান্তমূলক কাজের প্রয়োজনে এ কাঠামো ব্যবহার করা হয়ে থাকে। একাধিক সিদ্ধান্ত নেওয়ার বেলাতেও এ কাঠামোটি ব্যবহার করা যায়।
- **চক্রাবর্ত কাঠামো:** এ কাঠামোকে লুপ বলা হয়। এক বা একাধিক নির্দেশ বারবার লিখতে হয় না। এক বা একাধিক নির্দেশকে শর্তহীনভাবে নির্দিষ্ট সংখ্যক বার বা শর্তের অধীন অনির্দিষ্ট সংখ্যক বার নির্বাহ করা যায়।

ঘ উদ্দীপকের কোন ধাপের ডিবাগিং প্রয়োজন তা দেখানো হলো-

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
Int n1,n2,n3:                          → চলক ঘোষণায় int এর I হাতের হয়েছে
primtf("Enter the three integers:" );  → primtf কীওয়ার্ডের পরিবর্তে printf হবে
scanf("%d%d%f",&n1,&n2, &n3);          → ফরমেট স্পেসিফায়ারের মধ্যে কোনো ফাঁকা নেই তাছাড়া শেষ ফরমেট স্পেসিফায়ার %d পরিবর্তে %f ব্যবহৃত হয়েছে
if(n1<n2) &&(n1>n3))                   → শর্ত ভুল আছে।
printf("\n%d is the smallest number: ",n1);
else if ((n2>n1)&&(n2<n3)              → শর্ত ভুল আছে।
printf("\n%d is the smallest number: ",n2);
else                                   → তৃতীয় শর্তের জন্য একটি স্টেটমেন্ট হবে
getch() }                              লাইন শেষে; হবে
}
```

সংশোধিত প্রোগ্রামটি নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
int n1,n2,n3;
printf("Enter the three integers:" );
scanf("%d %d %d",&n1,&n2,&n3);
if((n1<n2) &&(n1<n3))
        printf("\n%d is the smallest number: ",n1);
else if ((n2<n1)&&(n2<n3))
        printf("\n%d is the smallest number: ",n2);
else
        printf("\n%d is the smallest number: ",n3);
getch();
}
```

প্রশ্ন ▶ ১৩২

সিরিজ ১	০ ১ ১ ২ ৩ ৫ ৮ ১৩ ২১ ৩৪ ৫৫
সিরিজ ২	৫১৩ + ৫১৫ + ৫১৭ + ... + ১০৭৪৯

[এস ও এস হারম্যান মেইনার কলেজ, ঢাকা]

ক. অ্যারে কাকে বলে? ১

খ. কম্পিউটারে প্রোগ্রাম উন্নয়নের ধাপসমূহ ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপক সিরিজ ১ প্রদর্শনের ফ্লোচার্ট বর্ণনা করো। ৩

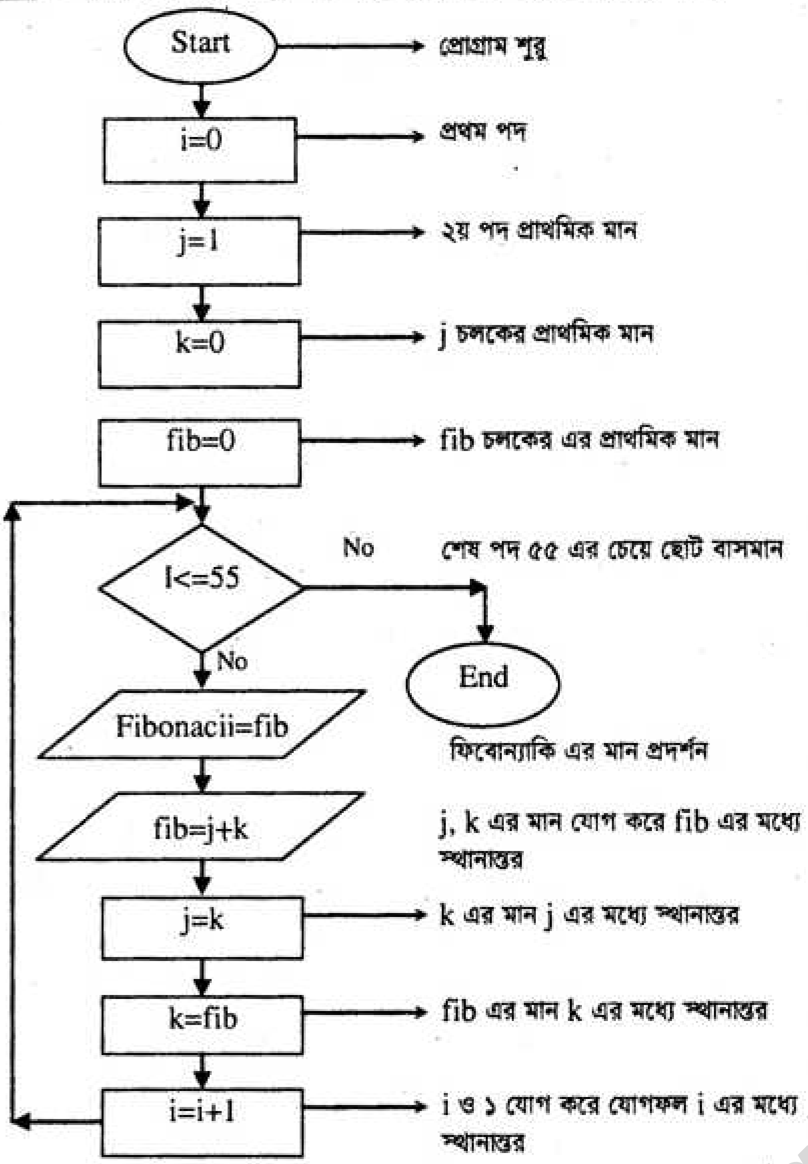
ঘ. উদ্দীপক সিরিজ ২ অনুযায়ী ফলাফল প্রদর্শনের সি প্রোগ্রাম আলোচনা করো। ৪

১৩২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অ্যারেতে ডেটা টাইপ ডিক্লেয়ার অ্যারের শুরুতে করতে হয়। ডেটা টাইপ ডিক্লেয়ার করে তার পাশে অ্যারের নাম এবং সাথে তৃতীয় বন্ধনীর ভিতর অ্যারের সাইজ লিখতে হয়। উদাহরণস্বরূপ : int roll [30];

খ যেকোনো প্রোগ্রাম সুষ্ঠুভাবে তৈরি করতে কতকগুলো ধাপ অনুসরণ করতে হয়। এ ধাপগুলো অনুসরণ করে প্রোগ্রাম তৈরি করলে পরবর্তীতে কোনো সমস্যায় পড়তে হবে না। ধাপগুলো নিম্নরূপ- ১. সমস্যা নির্দিষ্টকরণ ২. সমস্যা বিশ্লেষণ ৩. প্রোগ্রাম ডিজাইন ৪. প্রোগ্রাম উন্নয়ন ৫. প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন ৬. ডকুমেন্টেশন ৭. প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ।

গ উদ্দীপকের সিরিজ-১ এর জন্য ফ্লোচার্টটি নিম্নে দেওয়া হলো-



ঘ উদ্দীপকের সিরিজ-২ হতে পাই,
প্রথম পদ দেওয়া আছে, 513,
প্রতি পদের বৃদ্ধি বা সাধারন অন্তর=৫১৫-৫১৩=২
এবং শেষ পদ= ১০৭৪৯
তাহলে প্রোগ্রামিং এর জন্য যে লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহার করবো তা নিম্নরূপ:

```
for(a=প্রথম পদ;a<=শেষপদ;a=a+সাধারণ অন্তর)
 {
   statement;
 }
```

উদ্দীপকের সিরিজ-২ এর জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,s;
s=0;
for(a=513;a<=10749; a=a+2)
 {
   s=s+a;
 }
printf("%d ",s);
}
```

প্রশ্ন ▶১৩৩ 10 + 8 + 6 + ... + N.

[বরগুনা সরকারি মহিলা কলেজ, বরগুনা]

ক. এক্সপ্রেশন কী? ১
খ. লো লেভেল ও হাই লেভেল ভাষার মধ্যে ভিন্নতা কী? ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উপরের উদ্দীপকের যোগফল নির্ণয়ের জন্য C ভাষায় একটি প্রোগ্রাম রচনা করো। ৩
ঘ. উপরের উদ্দীপকের ১ম ক্রমিক তিনটি পদ কোনো ত্রিভুজের তিনটি বাহু নির্দেশ করলে তার ক্ষেত্রফল বের করার ফ্লোচার্ট রচনা করো। ৪

১৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অপারেন্ড বা ডেটা ব্যবহার করে বিভিন্ন কর্ম সম্পাদনের জন্য অপারেটর ব্যবহৃত হয় এবং কতগুলো অপারেটর এবং কনস্ট্যান্টের অর্থবোধক ও সামঞ্জস্যপূর্ণ উপস্থাপনকে এক্সপ্রেশন বা বর্ণনা বলা হয়।

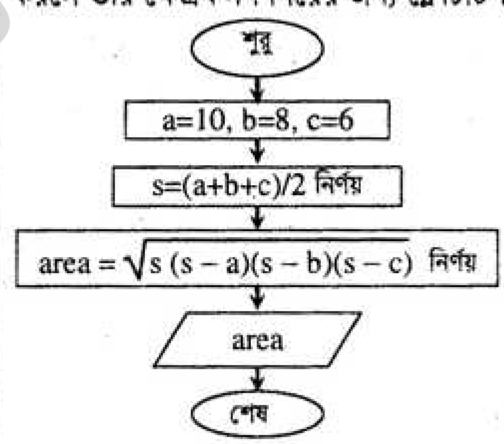
খ লো-লেবেল ও হাই লেবেল ভাষার ভিন্নতা নিম্নরূপ:

১. কম্পিউটার মেশিন ভাষা সরাসরি বুঝতে পারে অর্থাৎ এটি মেশিন নির্ভর, অপরদিকে উচ্চস্তরের ভাষা সরাসরি বুঝতে পারে না অর্থাৎ এটি মেশিন নির্ভর নয়।
২. মেশিন ভাষায় এক মডেলের মেশিনের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য কোনো মডেলের মেশিন বুঝতে পারে না, অপরদিকে উচ্চস্তরের ভাষা যেকোনো মডেলের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য মডেলের মেশিন বুঝতে পারে।

গ উদ্দীপকের যোগফল নির্ণয়ের জন্য সি ভাষায় প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int a,s,n;
scanf("%d",&n);
s=0;
for(a=10;a>=n; a=a-2)
 {
     s=s+a;
 }
printf("%d ",s);
}
```

ঘ উদ্দীপকের প্রথম তিনটি ক্রমিক পদকে ত্রিভুজের তিনটি বাহু নির্দেশ করলে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের জন্য ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



প্রশ্ন ▶১৩৪ 2*2+4*4+6*6 + ... + N*N

[আব্দুল কাদির মোল্লা সিটি কলেজ, নরসিংদী]

ক. প্রোগ্রাম কী? ১
খ. অ্যারে ব্যবহারের সুবিধা লেখো। ২
গ. উদ্দীপকের সমস্যা সমাধানের জন্য ফ্লোচার্ট আঁক। ৩
ঘ. উদ্দীপকের সমস্যাটি সি প্রোগ্রাম দ্বারা কীভাবে সমাধান করা যায়? বিশ্লেষণ করো। ৪

১৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর

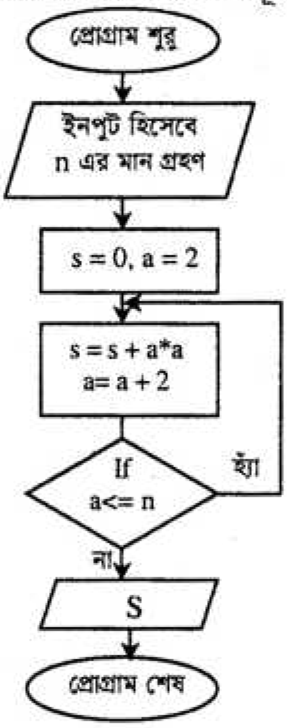
ক কম্পিউটার দ্বারা সমস্যা সমাধানের উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত কতগুলো নির্দেশ বা নির্দেশের সমষ্টিকে বলা হয় প্রোগ্রাম।

খ একটি সাধারণ ভেরিয়েবলের নামের আওতায় মেমোরিতে পরপর সংরক্ষিত একই টাইপের কতগুলো ডেটার সমষ্টিকে অ্যারে বা বিন্যাস বলা হয়। অন্য কথায়, একই ডেটা টাইপের কতগুলো ভেরিয়েবলের সেটকে অ্যারে বলা হয়। প্রোগ্রামে অ্যারে স্ট্রাকচারের সুবিধা:

- অ্যারে ব্যবহারের ফলে প্রোগ্রাম সহজ, সুন্দর ও ছোট হয়।

- সমজাতীয় অনেকগুলো ডেটাকে একটি মাত্র চলক দ্বারা প্রকাশ করা যায়।
- এটি প্রোগ্রামের জটিলতা কমায়।
- প্রোগ্রামকে সুন্দর করে।
- অ্যারে ব্যবহার করা সহজ।

গ উদ্দীপকে সমস্যা সমাধানের জন্য ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকে সমস্যা সমাধানের জন্য প্রোগ্রাম নিম্নরূপ:

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int a,s,n;
scanf("%d",&n);
s=0;
a=2;
do
 {
 s=s+a*a;
 a=a+2;
 } while(a<=n);
printf("%d ",s);
}
```

প্রশ্ন ▶ ১৩৫

```
#include<stdio.h>
void main ()
{
int i, N;
long sum = 0;
printf("\nEnter the last number of the series:");
scanf("%d",&N);
for (i=5;i<=N;i=i+5)
sum=sum+i;
printf("The sum is" %ld",sum);
}
```

[ইস্পাহানি পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. চলক কী? ১

খ. মেশিন ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা কষ্টকর, ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামটির ফ্লোচার্ট অংকন করে দেখাও। ৩

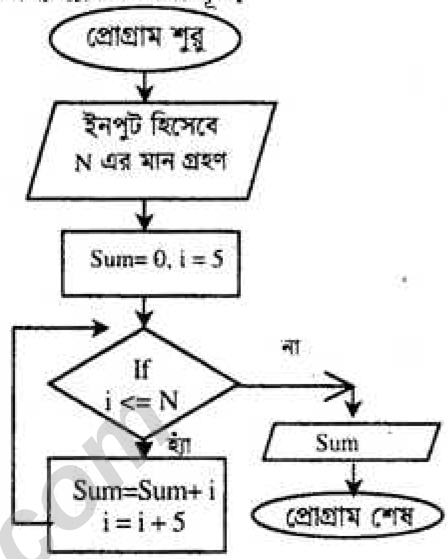
ঘ. উদ্দীপকের কোডটিতে ব্যবহৃত লুপের পরিবর্তে অন্য আরেকটি লুপ ব্যবহার করে N ফ্যাক্টোরিয়াল বের করার জন্য কী ধরনের পরিবর্তন করতে হবে বিশ্লেষণপূর্বক লিখ। ৪

১৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক চলক হলো এমন একটি রাশি যার মান প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় পরিবর্তিত হয় এবং মেমোরিতে অস্থায়ী ভাবে স্পেস অ্যাসাইন করে।

খ যে ভাষায় শুধু মাত্র ০ এবং ১ ব্যবহার করা প্রোগ্রাম রচনা করা হয় তাকে মেশিন ভাষা বলে। এই ভাষার সাহায্যে সরাসরি কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ করা যায়। এ ভাষায় প্রোগ্রাম লিখতে প্রচুর সময় লাগে এবং ভুল হবার সম্ভাবনা খুব বেশি থাকে। ভুল হলে তা বের করা এবং ভুল-ত্রুটি দূর করা খুব কঠিন। তাছাড়া শুধু ০ ও ১ ব্যবহার করা হয় বলে প্রোগ্রাম লেখা কষ্টসাধ্য। সুতরাং মেশিন ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা কষ্টকর।

গ উদ্দীপকের জন্য ফ্লোচার্ট নিম্নরূপ:



ঘ উদ্দীপকটি একটি ধারার যোগফল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম। ধারার যোগফল নির্ণয়ের জন্য যে কোনো একটি লুপ স্টেটমেন্ট for, while, do-while, if-goto ব্যবহার করা যায় এবং এর ফলাফল একই আসবে। নিচে প্রোগ্রামটিতে for লুপের পরিবর্তে do while লুপ স্টেটমেন্ট ব্যবহার করে ফ্যাক্টোরিয়াল নির্ণয়ের প্রোগ্রাম করা হলো।

```
#include<stdio.h>
int main()
{
int i,sum,N;
scanf("%d",&N);
sum=1;
i=1;
do
        {
          sum=sum*i;
           i=i+1;
        }
        while(i<=N);
        printf("%d ",F);
}
```

যোগের ক্ষেত্রে প্রাথমিক মান Sum=0 ধরা হয়েছে কারণ যোগের ক্ষেত্রে প্রারম্ভিক ভেল্যু 0 এর সাথে সাথে অন্য কোনো সংখ্যা যোগ করলে যোগফলের মানের কোন পরিবর্তন হয় না। কিন্তু ফ্যাক্টোরিয়াল হলো ধারার গুণফল সেক্ষেত্রে sum প্রারম্ভিক ভেল্যু 0 ধরা যাবে না। কারণ ০ এর সাথে যা গুণ করা যাবে গুণফল ০ হয়ে যাবে। তাই ধারার গুণফলের প্রারম্ভিক ভেল্যু ১ ধরতে হবে। ফ্যাক্টোরিয়াল হলো ১ থেকে ক্রমিক নির্দিষ্ট সংখ্যা পর্যন্ত গুণফল। তাই এখানে প্রতি পদে ইনক্রিমেন্ট ১ ধরতে হবে।

পঞ্চম অধ্যায়: প্রোগ্রামিং ভাষা

২৭৯. সমস্যা সমাধানের জন্য কম্পিউটারের ভাষায় ধারাবাহিকভাবে সাজানোর নির্দেশমালাকে কী বলে? (জ্ঞান)
ⓚ হার্ডওয়্যার ⓛ ফার্মওয়্যার
ⓖ প্রোগ্রাম ⓘ সফটওয়্যার — **গ**

২৮০. সফটওয়্যার তৈরির জন্য কী প্রয়োজন? (জ্ঞান)
ক হার্ডওয়্যার খ প্রোগ্রাম
গ কম্পিউটার ভাষা ঘ ফার্মওয়্যার — **গ**

২৮১. কম্পিউটার কোন ধরনের ভাষা বোঝে? (জ্ঞান)
ক English Language
খ Spoken Language
গ Machine Language
ঘ Customized Language — **গ**

২৮২. প্রথম স্তরের ভাষা বলা হয় কোনটিকে? (জ্ঞান)
ক যান্ত্রিক ভাষা খ অ্যাসেম্বলি ভাষা
গ উচ্চস্তরের ভাষা ঘ নিম্নস্তরের ভাষা — **ক**

২৮৩. কম্পিউটারের মৌলিক ভাষা কোনটি? (জ্ঞান)
ক মেশিন ভাষা খ অ্যাসেম্বলি ভাষা
গ দ্বিতীয় প্রজন্মের ভাষা
ঘ পঞ্চম প্রজন্মের ভাষা — **ক**

২৮৪. কোন ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম কম্পিউটার সরাসরি বুঝতে পারে? *[নরসিংদী সরকারি কলেজ, নরসিংদী]*
ক মেশিন ভাষা
খ হাই লেভেল ভাষা
গ অ্যাসেম্বলি ভাষা
ঘ তৃতীয় প্রজন্মের ভাষা — **ক**

২৮৫. কোন ভাষা দিয়ে কম্পিউটারের মেমরি অ্যাড্রেসের সঙ্গে সরাসরি সংযোগ সাধন সম্ভব? *[ঢাকা কমার্স কলেজ, ঢাকা]*
ক মেশিন ভাষা
খ হাইলেভেল ভাষা
গ অ্যাসেম্বলি ভাষা
ঘ চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা — **ক**

২৮৬. কোন ভাষায় প্রোগ্রাম কম্পিউটার সংগঠনের নিয়ন্ত্রণের উর্ধ্বে থাকে? (জ্ঞান)
ক উচ্চস্তরের ভাষা খ নিম্নস্তরের ভাষা
গ মেশিন ভাষা ঘ কৃত্রিম ভাষা — **ক**

২৮৭. মেশিন নিয়ন্ত্রণ, সিমুলেশন, বৈজ্ঞানিক পরীক্ষা ইত্যাদি কাজে ব্যবহৃত হয় কোনটি? (অনুধাবন)
ক Algol খ CSL
গ Coral–66 ঘ QBE — **খ**

২৮৮. C++ এর আবিষ্কারক কে? (জ্ঞান)
ক বিচি ডেনিস খ বায়ার্ন স্ট্রাউস্ট্রপ
গ ল্যারি এরিকসন ঘ বব মাইনর — **খ**

২৮৯. কোন ভাষাকে কম্পিউটার প্রোগ্রামিং ভাষার জনক বলা হয়? (জ্ঞান)
ক C খ C++
গ C– ঘ ORACLE — **ক**

২৯০. 4 GL এর পূর্ণরূপ কী? (জ্ঞান)
ক Forth Generation Language
খ Four Generation Language
গ Forth General Language
ঘ Four General Language — **ক**

২৯১. কোন প্রজন্মের ভাষাকে ননপ্রসিডিউর ভাষা বলা হয়? (জ্ঞান)
ক ১ম প্রজন্ম খ ২য় প্রজন্ম
গ ৩য় প্রজন্ম ঘ ৪র্থ প্রজন্ম — **ঘ**

২৯২. অ্যাসেম্বলার কী? *[ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা]*
ক একটি মেশিন খ ব্রাউজার
গ প্রিন্টার ঘ সফটওয়্যার — **ঘ**

২৯৩. ভুল সংশোধনের প্রক্রিয়াকে কি বলা হয়? *[ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা]*
ক Encoding খ Debugging
গ Decoding ঘ Correction — **খ**

২৯৪. অ্যালগরিদম কী? (জ্ঞান)
ক পর্যায়ক্রম খ সিদ্ধান্তক্রম
গ অনুক্রমিক ঘ ফ্লোচার্ট — **খ**

২৯৫. ফ্লোচার্ট শুরু ও শেষ করতে কোন চিত্রটি ব্যবহৃত হয়? *[ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা]*
ক  খ 
গ  ঘ  — **খ**

২৯৬. কোন মডেলে পুরো সমস্যাকে বিভিন্ন অংশে ভাগ করা হয়? (জ্ঞান)
ক ভিজ্যুয়াল প্রোগ্রামিং
খ স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং
গ অবজেক্ট অরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং
ঘ ইভেন্ট ড্রাইভেন প্রোগ্রামিং — **খ**

২৯৭. 'সি' ভাষা কোন ধরণের মডেল অনুসরণ করে?
ক ওপিপি খ ভিজুয়েল
গ স্ট্রাকচার্ড ঘ ইভেন্ট ড্রাইভেন — **গ**

২৯৮. সি ভাষা কোন ধরনের প্রোগ্রামিং মডেল অনুসরণ করে? *[ঢাকা রেসিডেনসিয়াল মডেল কলেজ, ঢাকা]*
ক স্ট্রাকচার্ড খ অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড
গ ভিজ্যুয়াল ঘ ইভেন্ট ড্রাইভেন — **ক**

২৯৯. কোন ভাষাকে কম্পিউটার ভাষার জনক বলা হয়ে থাকে? (জ্ঞান)
ক Java খ oracle
গ Basic ঘ C — **ঘ**

৩০০. 'C' এর জনক কে? *[ঢাকা কমার্স কলেজ, ঢাকা]*
ক Dennis Ritche
খ Bill Gates
গ Lady Ada Augusta
ঘ Bjarne Stroustrup — **ক**

৩০১. পলিমরফিজম নিচের কোন ভাষার বৈশিষ্ট্য? *[নরসিংদী সরকারি কলেজ, নরসিংদী]*
ক সি খ ভিজুয়েল বেসিক
গ জাভা ঘ ওরাকল — **ক**

৩০২. সি কোন স্তরের ভাষা? *[কবি নজরুল সরকারি কলেজ, ঢাকা]*
ক নিম্নস্তরের ভাষা
খ মাধ্যম স্তরের ভাষা
গ উচ্চস্তরের ভাষা
ঘ অতি উচ্চস্তরের ভাষা — **খ**

৩০৩. ডেটার ধরনকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক প্রোটোটাইপ খ ডেটা টাইপ
গ ডেটা ঘ তথ্য — **খ**

৩০৪. Integer ডেটা টাইপের মেমোরি স্পেস কত? (জ্ঞান)
ক 1 byte　খ 2 byte
গ 3 byte　ঘ 4 byte　**খ**

৩০৫. মেমোরি স্পেসের অপব্যবহার রোধ করা যায় এবং প্রয়োজন অনুসারে মেমোরি স্পেস দখল বা খালি করা যায় কার সাহায্যে? (জ্ঞান)
ক ফাংশন　খ পয়েন্টার
গ স্ট্রাকচার　ঘ ইউনিয়ন　**খ**

৩০৬. ধ্রুবক কত প্রকার? (জ্ঞান)
ক ২ প্রকার　খ ৩ প্রকার
গ ৪ প্রকার　ঘ ৫ প্রকার　**গ**

৩০৭. সি ভাষায় সঠিক চলক কোনটি?
ক 5number　খ number5
গ number 5　ঘ continue　**খ**

৩০৮. সতর্ক সংকেত (Alarm) দেয়ার জন্য ব্যবহৃত হয় কোনটি? (জ্ঞান)
ক \n　খ \a　গ \r　ঘ \v　**খ**

৩০৯. গাণিতিক ও যৌগিক কাজ নিয়ন্ত্রণের জন্য কতকগুলি বিশেষ ক্যারেক্টার ব্যবহৃত হয়, এগুলোকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক কি-ওয়ার্ড　খ অপারেটর
গ অপারেন্ড　ঘ এক্সপ্রেশন　**খ**

৩১০. Relational Operator কোনটি?
ক +　খ –　গ >　ঘ And　**গ**

৩১১. নিচের কোনটি এসাইনমেন্ট অপারেটর? (জ্ঞান)
ক <<　খ ^　গ =　ঘ !　**গ**

৩১২. যে স্টেটমেন্টের সাহায্যে উপাত্ত প্রদান করা হয় তাদের কী বলে? (জ্ঞান)
ক আউটপুট স্টেটমেন্ট　খ ইনপুট স্টেটমেন্ট
গ কন্ট্রোল স্টেটমেন্ট　ঘ ব্রাঞ্চিং স্টেটমেন্ট　**খ**

৩১৩. স্ট্রিং আউটপুট পাওয়ার জন্য কোনটি ব্যবহৃত হয়? (জ্ঞান)
ক scanf( )　খ puts
গ getchar　ঘ putchar　**খ**

৩১৪. একই তথ্যের সমাবেশকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক লুপ　খ অ্যারে
গ বিন্যাস　ঘ ইনডেক্স　**খ**

৩১৫. যে অ্যারের রো এবং সারি উভয়ই থাকে তাকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক একমাত্রিক অ্যারে　খ দ্বিমাত্রিক অ্যারে
গ ত্রিমাত্রিক অ্যারে　ঘ বহুমাত্রিক অ্যারে　**খ**

৩১৬. ইউজার ডিফাইন্ড ফাংশনের নাম কী? (জ্ঞান)
ক ভেরিয়েবল　খ ধ্রুবক
গ আইডেন্টিফায়ার　ঘ স্ট্রাকচার　**গ**

৩১৭. ইউজার ডিফাইন্ড ফাংশনে আর্গুমেন্ট ভেরিয়েবল না থাকলে কী ব্যবহার করা হয়? (জ্ঞান)
ক return　খ void
গ অন্য ভেরিয়েবল　ঘ অন্য ফাংশন　**খ**

৩১৮. অ্যারের প্রকারভেদ হলো— (অনুধাবন)
i. একমাত্রিক　ii. বহুমাত্রিক
iii. ত্রিমাত্রিক
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii　খ i ও iii
গ ii ও iii　ঘ i, ii ও iii　**ক**

৩১৯. বহুমাত্রিক অ্যারেগুলো হলো— (অনুধাবন)
i. চতুর্থ মাত্রিক　ii. দ্বিমাত্রিক
iii. ত্রিমাত্রিক
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii　খ i ও iii
গ ii ও iii　ঘ i, ii ও iii　**ঘ**

৩২০. ইউজার ডিফাইন্ড ফাংশন— (অনুধাবন)
i. প্রোগ্রামের থাকার আকৃতি ও সমস্যার ধরনের ওপর নির্ভর করে
ii. সমস্যা সমাধানের কৌশলের ওপর নির্ভর করে
iii. একজন প্রোগ্রামারের দক্ষতার ওপর নির্ভর করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii　খ i ও iii
গ ii ও iii　ঘ i, ii ও iii　**ক**

৩২১. সি প্রোগ্রামে অপারেন্ডের সংখ্যার ভিত্তিতে অপারেটরসমূহ হলো— (অনুধাবন)
i. ইউনারি　ii. বাইনারি
iii. বিটওয়াইজ
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii　খ i ও iii
গ ii ও iii　ঘ i, ii ও iii　**ক**

৩২২. সি ভাষায় ব্যবহৃত বিভিন্ন অ্যাসাইনমেন্ট অপারেটর হচ্ছে – (অনুধাবন)
i. =　ii. ||
iii. %=
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii　খ i ও iii
গ ii ও iii　ঘ i, ii ও iii　**খ**

৩২৩. C ভাষার স্টেটমেন্ট কোনটি?
[কবি নজরুল সরকারি কলেজ, ঢাকা]
i. getch　ii. printf
iii. input
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii　খ ii ও iii
গ i ও iii　ঘ সবগুলো　**ক**

৩২৪. Empty ডেটা হিসেবে ব্যবহার করা হয়— (অনুধাবন)
i. integer　ii. Void
iii. null
নিচের কোনটি সঠিক ?
ক i ও ii　খ i ও iii
গ ii ও iii　ঘ i, ii ও iii　**গ**

৩২৫. সি ভাষা ব্যবহারর অসুবিধা হলো – (অনুধাবন)
i. কেস সেনসিটিভ ভাষা
ii. নেম স্পেস অগ্রাহ্য করে
iii. পর্যাপ্ত আধুনিক ফাংশন নেই
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii　খ i ও iii
গ ii ও iii　ঘ i, ii ও iii　**ঘ**

৩২৬. তৃতীয় প্রজন্মের ভাষা হলো— (অনুধাবন)
i. ফোর্ট　ii. প্যাস্কেল
iii. লিস্প
নিচের কোনটি সঠিক ?
ক i ও ii　খ i ও iii
গ ii ও iii　ঘ i, ii ও iii　**ঘ**

নিচের অনুচ্ছেদটি পড়ো এবং ৩২৭ ও ৩২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

সজীবকে তার শিক্ষক কম্পিউটারের একটি প্রোগ্রাম তৈরি করতে বলেন। সে কম্পিউটারের ভাষায় ব্যবহৃত দুটি বর্ণ এবং কম্পিউটার বুঝতে পারে এমন কিছু নির্দিষ্ট সংকেত ও চিহ্ন ব্যবহার করে বিশেষ নিয়মানুসারে সাজিয়ে প্রোগ্রামটি তৈরি করে।

৩২৭. সজীব কম্পিউটারের ভাষায় ব্যবহৃত কোন দুটি বর্ণ ব্যবহার করে? (অনুধাবন)

ক ০ এবং ১ খ ০ এবং ২
গ ১ এবং ১ ঘ ১ এবং ২ — ক

৩২৮. সজীব প্রোগ্রাম তৈরি করার জন্য যে সকল চিহ্ন ও নিয়মগুলো ব্যবহার করেন তাদেরকে একত্রে কী বলে? (উচ্চতর দক্ষতা)

ক প্রোগ্রামের ডিজাইন খ প্রোগ্রামের সংগঠন
গ প্রোগ্রামের ভাষা ঘ প্রোগ্রামের ধাপসমূহ — গ

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ৩২৯ ও ৩৩০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

রাখি Computer fundamentals বই থেকে অনুবাদ প্রোগ্রাম সম্পর্কিত অধ্যায়টি পড়ছিল। সে এখন থেকে অনুবাদ প্রোগ্রামের প্রকারভেদ ও তাদের মধ্যে সাদৃশ্য ও বৈসাদৃশ্য সম্পর্কে জানতে পারে।

৩২৯. রাখি অনুবাদ প্রোগ্রাম সফটওয়্যার এর কতটি অনুবাদক সম্পর্কে জানতে পারে? (অনুধাবন)

ক একটি খ দুইটি
গ তিনটি ঘ চারটি — গ

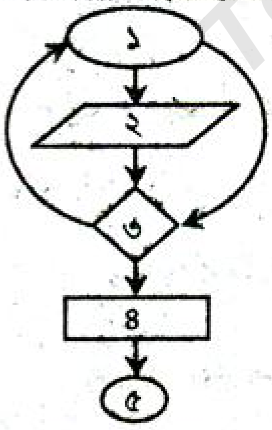
৩৩০. রাখি কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটার এর মধ্যে যে সাদৃশ্য দেখতে পায় তা হলো— (প্রয়োগ)

i. হাইলেবেল ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করে
ii. সোর্স প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তর করে
iii. ইন্টারপ্রেটার ও কম্পাইলের মতো হাইলেবেল ভাষাকে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করে

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii — খ

নিচের ফ্লোচার্টটি লক্ষ করো এবং ৩৩১ ও ৩৩২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।



৩৩১. ১ নং ধাপ দ্বারা কী বোঝায়? (প্রয়োগ)

ক প্রসেসিং খ সিদ্ধান্ত
গ ইনপুট ঘ সংযুক্ত — গ

৩৩২. যে ধাপগুলোতে ভুল চিহ্ন প্রয়োগ করা হয়েছে তা হলো— (উচ্চতর দক্ষতা)

i. ধাপ-১ ii. ধাপ-২
iii. ধাপ-৩

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii — খ

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ৩৩৩ ও ৩৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

রিয়াজ সাহেব তার শিক্ষার্থীদের প্রোগ্রাম রচনার জন্য কয়েকটি মডেল ব্যবহারের কথা বলেন। তিনি স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং, অবজেক্ট অরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং, ভিজুয়্যাল প্রোগ্রামিং, ইভেন্ট ড্রাইভেন প্রোগ্রামিং এর নাম উল্লেখ করেন। এই মডেলগুলো প্রোগ্রামের অনুধাবন যোগ্যতা বৃদ্ধি করে।

৩৩৩. রিয়াজ সাহেবের উল্লেখ করা মডেলগুলোর মধ্যে নিম্নের কোন মডেলটি বড় ধরনের প্রোগ্রাম উন্নয়নের জন্য অপরিহার্য? (উচ্চতর দক্ষতা)

ক স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং খ অবজেক্ট অরিয়েন্টেড
গ ভিজুয়্যাল প্রোগ্রামিং ঘ ইভেন্ট ড্রাইভেন — খ

৩৩৪. রিয়াজ সাহেব প্রোগ্রাম রচনার ক্ষেত্রে যে মডেলগুলো ব্যবহারের কথা বলেন তার সুবিধা হলো— (প্রয়োগ)

i. সুচারুভাবে প্রোগ্রাম লেখা
ii. সহজে বোঝা
iii. প্রোগ্রামের অনুধাবন যোগ্যতা বৃদ্ধি করা

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii — ঘ

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ৩৩৫ ও ৩৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

আরিফ তার কম্পিউটার 'সি' প্রোগ্রামের সময় অনেকগুলো ডেটা নিয়ে কাজ করে যেমন : Char, int, float, double। আবার প্রয়োজনে সে নিজস্ব ডেটা টাইপ তৈরি করে নেয়।

৩৩৫. আরিফের তৈরি করা ডেটা টাইপকে কী বলে? (অনুধাবন)

ক মৌলিক ডেটা টাইপ
খ ইউজার ডিফাইন্ড ডেটা টাইপ
গ ডিরাইভড ডেটা টাইপ
ঘ ফাঁকা ডেটা টাইপ — খ

৩৩৬. আরিফ যে চারটি ডেটা নিয়ে কাজ করে এদেরকে বলা হয়— (প্রয়োগ)

i. বেসিক ii. মৌলিক
iii. বিল্ট-ইন ডেটা

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii — ঘ

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ৩৩৭ ও ৩৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

রোমানা একটি বেসরকারি প্রতিষ্ঠানে চাকুরী করে। ঈদের আগে তার বস তাকে অফিসের ২৫ জন কর্মকর্তা কর্মচারীকে একই সাথে "EID MOBARAK" লিখে পাঠাতে বলল। সে 'সি' প্রোগ্রামের মাধ্যমে এটি করল।

৩৩৭. উক্ত কাজটি করতে রোমানাকে যে স্টেটমেন্ট ব্যবহার করতে হবে তা হলো— (প্রয়োগ)

i. For statement
ii. While statement
iii. If statement

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii — ক

৩৩৮. রোমানা যে স্টেটমেন্ট ব্যবহার করবে তাকে কী বলে? (উচ্চতর দক্ষতা)

ক Exit Control loop খ Entry control loop
গ Endless loop ঘ Nested loop — খ

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি

অধ্যায়-৬: ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম

প্রশ্ন ▶১ কলেজিয়েট গার্লস স্কুল ও উইমেন্স কলেজের প্রিন্সিপাল স্যার ছাত্রীদের ডেটাবেজ তৈরির উদ্যোগ গ্রহণ করলেন। ছাত্রীর নাম, রোল নম্বর, পিতার মোবাইল নম্বর, ভর্তির তারিখ ফিল্ডগুলোর সাহায্যে ডেটাবেজ তৈরির সিদ্ধান্ত নিলেন। *[চ. বো. ২০১৭]*

ক. ইনডেক্সিং কী? ১

খ. ডেটাবেজে সর্বোময় কর্তার (ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটর) ভূমিকা ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ফিল্ডগুলো নিয়ে Student নামের একটি ডেটাবেজ টেবিল তৈরির পদ্ধতি বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে ফিল্ডগুলো নিয়ে ডেটাবেজ তৈরি করা হলে কলেজ কর্তৃপক্ষ কী কী সুবিধা-অসুবিধা পেতে পারে বলে তুমি মনে কর? বিশ্লেষণ করে তোমার মতামত দাও। ৪

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইনডেক্স হচ্ছে মূল ডেটাবেজ ফাইলের কোনোরূপ পরিবর্তন না করে ডেটাবেজের অন্তর্গত টেবিলের রেকর্ডসমূহকে কোনো লজিক্যাল অর্ডারে সাজিয়ে রাখার পদ্ধতি।

খ ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটর ডেটাবেজ তৈরি, পরিবর্তন, পরিবর্ধন ও নিয়ন্ত্রণ করে থাকেন। এছাড়া ডেটাবেজ স্ট্রাকচার তৈরি করা, ডেটাবেজ সিস্টেমে ব্যবহৃত ডেটার বর্ণনা ও ডেটার মান সংরক্ষণের জন্য ডেটা ডিকশনারি স্থাপন করা, ব্যবহারকারীর চাহিদা অনুযায়ী অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম তৈরির ব্যাপার নিশ্চিত করা এবং সর্বপরি ডেটাবেজের নিরাপত্তা বজায় রাখা ইত্যাদি গুরুত্বপূর্ণ কাজ করে থাকে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত ফিল্ড যেমন– ছাত্রীর রোল নম্বর, নাম, পিতার মোবাইল নম্বর, ভর্তির তারিখ ইত্যাদি ফিল্ড নিয়ে টেবিল তৈরি করার প্রয়োজনীয় কোড নিচে দেওয়া হলো-

```
CREATE TABLE Student (roll_number NUMBER(10) NOT
NULL primary key, Name CHAR(20), Father_Mobile_Number
NUMBER(20), Admission_Date DATE(10));
```

উপরোক্ত রেকর্ডটি লিখলে নিচের টেবিলটি তৈরি হবে যা নিচে উল্লেখ করা হলো-

Roll_Number	Name	Father_Mobile_Number	Admission_Date

এখানে প্রাথমিক বা প্রাইমারি কি হচ্ছে Roll_Number, যে এট্রিবিউট বা কি (key) দিয়ে কোনো নির্দিষ্ট এনটিটিকে সম্পূর্ণরূপে শনাক্ত করা যায়। প্রাইমারি কি-ফিল্ডের প্রতিটি তথ্য ভিন্ন হতে হয় অর্থাৎ কোনো ডুপ্লিকেট তথ্য থাকতে পারে না। নিম্নে Student টেবিলের ফিল্ডসমূহের ডেটাটাইপ বর্ণনা করা হলো–

1. Roll_Number ফিল্ডটি Number টাইপ ডেটা হবে এবং এই ফিল্ডটি কখনই ফাঁকা থাকবে না যেহেতু এটি Not NULL বলা হয়েছে।
2. Name ফিল্ডটি Character টাইপ ডেটা হবে এবং এর দৈর্ঘ্য হবে ২০।
3. Father_Mobile_Number ফিল্ডটি Number টাইপ ডেটা হবে এবং এর দৈর্ঘ্য হবে ২০।
4. Admission_Date ফিল্ডটি date টাইপ ডেটা হবে এবং এর দৈর্ঘ্য হবে ১০।

ঘ উদ্দীপকের ছাত্রীর রোল নম্বর, নাম, পিতার মোবাইল নম্বর, ভর্তির তারিখ ইত্যাদি নিয়ে Student Table তৈরি করা হলে তা মূলত কলেজ কর্তৃপক্ষের জন্য সুবিধাই বয়ে আনবে।

যে সকল সুবিধা পাওয়া যায় তা নিচে আলোচনা করা হলো-

১. সহজে টেবিলে ডেটা এন্ট্রি করা যায়।
২. ডেটা টেবিলের সাথে অন্য এক বা একাধিক ডেটা টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা যায়।
৩. অসংখ্য ডেটার মধ্য থেকে প্রয়োজনীয় ডেটাকে খুঁজে বের করা যায়।
৪. ডেটা ভ্যালিডেশনের সাহায্যে ডেটা এন্ট্রি নিয়ন্ত্রণ করা যায়।
৫. সহজে এক ডেটাবেজ থেকে অন্য ডেটাবেজের সাথে তথ্য আদান প্রদান করা যায়।
৬. সংখ্যাবাচক ডেটাসমূহে সূক্ষ্ম গাণিতিক কাজ করা যায়।
৭. সহজে নানা ফরম্যাটে রিপোর্ট তৈরি করা যায় ও তা মুদ্রণ করা যায়।
৮. প্রয়োজনীয় তথ্য নিয়ে লেবেল তৈরি করা যায় এবং ছাপানো যায়।
৯. বিভিন্ন ধরনের চার্ট তৈরি করা যায়।
১০. আকর্ষণীয় ডেটা এন্ট্রি ফর্ম তৈরি করা যায়।
১১. অন্যান্য ডেটাবেজ প্রোগ্রাম (যেমন-ফক্সপ্রো, এক্সেল ইত্যাদি) থেকে তথ্য বা ডেটা এনে ব্যবহার করা যায়।

প্রশ্ন ▶২

ID	Name	Address
1001	Anika Azad	Kushtia
1002	Shafin Hasan	Dhaka
1003	Adnan Jaami	Rangpur

টেবিল-১

Sl	Designation	Salary
1	Manager	40,000
2	Officer	25,000
3	Accountant	50,000

টেবিল-২

উক্ত টেবিলদ্বয় থেকে যাদের বেতন ৪০,০০০ বা তার চেয়ে বেশি তাদের নাম ও পদবী দেখাতে বলা হলো। 'খ' নামক ব্যক্তি শর্ত সাপেক্ষে কমান্ড দিয়েই উক্ত কাজটি করে দিল কিন্তু এই প্রক্রিয়ায় একটু বেশি সময় নিচ্ছিল। 'গ' নামক ব্যক্তি বললো, একটি গুরুত্বপূর্ণ ফাইল তৈরি করলে উক্ত কাজটি অনেকটা দ্রুত হবে তবে ডেটা এন্ট্রিতে একটু বেশি সময় নেবে। *[রা. বো. ২০১৭]*

ক. RDBMS কী? ১

খ. SQL-কে ডেটাবেজের হাতিয়ার বলা হয় কেন? ২

গ. উক্ত টেবিলদ্বয়ে প্রয়োজনীয় কলাম যুক্ত করে ডেটাবেজ রিলেশন তৈরি কর। ৩

ঘ. "গ" ব্যক্তি যা বললো তার সাথে তুমি কি একমত? বিশ্লেষণ কর। ৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক RDBMS-এর পূর্ণরূপ হলো- Relational Database Management System। RDBMS হচ্ছে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য ও সেই তথ্যগুলো পর্যালোচনা করার জন্য প্রয়োজনীয় জটিল প্রোগ্রামের সমষ্টি।

খ SQL এর পুরো অর্থ হচ্ছে Structured Query Language। এটি একটি অনন্য শক্তিশালী ডেটা মেনিপুলেশন ও ডেফিনেশন ল্যাংগুয়েজ। SQL একই সময়ে এক একটি রেকর্ডকে প্রসেস না করে বরং এক সেট রেকর্ড প্রসেস করে।

বর্তমানে SQL যে সকল কার্য সম্পাদনের জন্য ব্যবহৃত হয় তা হলো- ডেটা কুয়েরি করা, ডেটা সন্নিবেশ, আপডেট বা মুছে ফেলা, ডেটাবেজ অবজেক্ট তৈরি, সংশোধন বা মুছে ফেলা, ডেটাবেজ অবজেক্ট এ্যাকসেস নিয়ন্ত্রণ, ডেটাবেজ Consistency- এর নিশ্চয়তা প্রদাম করা ইত্যাদি কাজ সম্পাদন করা যায়। তাই SQL কে ডেটাবেজের হাতিয়ার বলা হয়।

গ উদ্দীপকে table-1 এবং table-2 এ কোনো কমন ফিল্ড নেই। তাই দুইটি টেবিলের মধ্যে রিলেশন করার জন্য প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ নিচে দেওয়া হলো-

প্রথমত table-1-এর প্রাইমারি কি (Key) কে table-2 এর ফরেন কি বানাতে হবে। তবেই কেবলমাত্র দুইটি টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।

নিচে চিত্রের মাধ্যমে দেওয়া হলো -

যদি ডেটাবেজের একটি টেবিলের প্রাইমারি কি অন্য ডেটা টেবিলে সাধারণ কি হিসেবে ব্যবহৃত হয় তাহলে প্রথম ফাইলের প্রাইমারি কি-কে দ্বিতীয় ফাইলের জন্য ফরেন কি বলা হয়।

Primary Key

ID	Name	Address
1001	Anika Azad	Kushtia
1002	Shafin Hasan	Dhaka
1003	Adnan Jaami	Rangpur

Primary key table-1 Foreign Key

SL	ID	Designation	Salary
1	1001	Manager	40,000
2	1002	Officer	25,000
3	1003	Accountant	50,000

table-2

এখানে table-1 এ ID ফিল্ডটি প্রাইমারি কি হিসেবে আছে কিন্তু table-2 এ ID ফিল্ডটি ফরেন কি হিসেবে আছে। অর্থাৎ দুইটি টেবিলের মধ্যে ID ফিল্ডটি কমন থাকায় রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।

ঘ "গ" ব্যক্তি যা বললো তা হচ্ছে indexing। আমি উক্ত "গ" ব্যক্তির সাথে একমত।

ইনডেক্স হচ্ছে সুসজ্জিতভাবে বা সুবিন্যাস্ত ভাবে তথ্যাবলীর সূচি প্রণয়ন করা। সূচি দেখে কোনো বই থেকে যেমন কোনো বিষয় সহজে খুঁজে বের করা যায় তেমনই কোনো ডেটাবেজ টেবিল ইনডেক্স করা থাকলে তা থেকে সহজেই কোনো রেকর্ড খুঁজে বের করা যায়।

ডেটাবেজের এক বা একাধিক ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে ইনডেক্স করে Alphabetically বা Numerically সাজানো যায়।

সহজে ডেটা খোঁজা: ইনডেক্স করার পরে ফাইলে সহজে ডেটা খুঁজে বের করা যায়।

স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হওয়া: ইনডেক্স করার পরে ডেটাবেজ ফাইলে নতুন কোনো রেকর্ড ইনপুট করা হলেও ইনডেক্স ফাইলগুলো স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়ে যায়।

ডেটাবেজের বিভিন্ন অপারেশনের দক্ষতা বৃদ্ধি: ডেটা টেবিলের রেকর্ডসমূহের উপর বিভিন্ন অপারেশন যেমন- Searching, Sorting, Reporting এবং Queries ইত্যাদি খুব তাড়াতাড়ি সম্পন্ন করার জন্য ইনডেক্স করা হয়।

অর্থাৎ ডেটাসমূহ ইনডেক্স করলে Speedy পারফরমেন্স পাওয়া যায়।

মূল ফাইল অপরিবর্তিত রাখা: ইনডেক্স ফাইল মূল ডেটাবেজ ফাইলের কোনোরূপ পরিবর্তন না করে বিভিন্নভাবে সাজাতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ৩

Roll	Name	Date of Birth	Remarks
101	Rima	21-10-2000	
102	Sima	11-12-1999	
103	Apu	13-07-1998	
104	Jahid	22-12-1999	

/দি. বো. ২০১৭/

ক. রাউটার কী? ১

খ. ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ডেটা ট্রান্সমিট পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের টেবিল তৈরির পদক্ষেপ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের আলোকে ডেটা সংরক্ষণ করলে কী কী সুবিধা বা অসুবিধা হতে পারে? উত্তরের সপক্ষে তোমার মতামত দাও। ৪

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রাউটার এটি একটি বুদ্ধিমান ইন্টারনেটওয়ার্ক কানেক্টিভিটি ডিভাইস যা লজিক্যাল এবং ফিজিক্যাল অ্যাড্রেস ব্যবহার করে দুই বা ততোধিক নেটওয়ার্ক সেগমেন্টের মধ্যে ডেটা আদান-প্রদানের ব্যবস্থা করে।

খ যে ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে প্রেরক হতে ডেটা গ্রাহকে ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট হয় তাকে অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন বলে।

এই অ্যাসিনক্রোনাস ডেটা ট্রান্সমিশন সিস্টেমে কি-বোর্ডের প্রতি অক্ষর চাপার সাথে সাথে ৭ বিটের একটি ক্যারেক্টার ডেটা উৎপন্ন হয়। এই ৭ বিটের সাথে একটি Parity bit যোগ হয়ে ডেটাটি এক বাইট বা ৮ বিট-এ রূপান্তরিত হয়। এই ৮ বিটের ক্যারেক্টার ডেটাকে ট্রান্সমিশনের পূর্বে তার সম্মুখে একটি স্টার্ট বিট এবং শেষে একটি বা দুটি Stop বিট সংযুক্ত করা হয়। ফলে প্রতিটি ক্যারেক্টারের ডেটা ১০ অথবা ১১ বিটের ডেটায় রূপান্তরিত হয়ে ট্রান্সমিট হয়।

গ উদ্দীপকে টেবিল তৈরির পদক্ষেপ নিচে html ভাষায় দেওয়া হলো-

```
<html>
<body>
<table border="1">
<tr>
     <td> Roll </td>
     <td> Name </td>
     <td> Date of Birth </td>
     <td> Remarks </td>
</tr>
<tr>
     <td> 101 </td>
     <td> Rima </td>
     <td> 21-10-2000 </td>
     <td>   </td>
</tr>
<tr>
     <td> 102 </td>
     <td> Sima </td>
     <td> 11-12-1999 </td>
     <td>   </td>
</tr>
<tr>
     <td> 103 </td>
     <td> Apu </td>
     <td> 13-07-1998 </td>
     <td>   </td>
</tr>
<tr>
     <td> 104 </td>
     <td> Jahid </td>
     <td> 22-12-1999 </td>
     <td>   </td>
</tr>
</table>
</body>
</html>
```

ঘ উদ্দীপকের আলোকে ডেটা সংরক্ষণ করলে তা অবশ্যই টেবিল আকারে সংরক্ষণ হবে। অর্থাৎ কোনো ওয়েবসাইটে টেবিল আকারে ডেটা সংরক্ষণ করলে তা ডাইনামিক সাইট হিসেবে গণ্য হবে। আপডেট তথ্য প্রদর্শন করে সে সকল ওয়েবপেজকে ডাইনামিক ওয়েবপেজ বলে। যেমন- ক্রিকেট লাইভ স্কোর।

ডেটা টেবিল থাকার সুবিধা-

১. ব্যবহারকারীর চাহিদা অনুযায়ী পেইজ এর কনটেন্ট পরিবর্তন হতে পারে।
২. তথ্য বা বিষয়বস্তু আপডেট খুব দ্রুত করা যায়।
৩. নির্ধারিত ব্যবহারকারীদের জন্য নির্ধারিত পেইজ প্রদর্শনের ব্যবস্থা করা যায়।
৪. ব্যবহারকারীর নিকট হতে ইনপুট নেওয়ার ব্যবস্থা থাকে।
৫. অনেক বেশি তথ্য বহুল হতে পারে।
৬. আকর্ষনীয় ও ইন্টারেক্টিভ লে-আউট তৈরি করা যায়।
৭. ডেটাবেজ ব্যবহৃত হয় ফলে কুয়েরি করে তথ্য বের করার সুযোগ থাকে।

ডেটা টেবিল থাকার অসুবিধা-

১. ডেটাবেজ ব্যবহৃত হয় ফলে ব্যবহারকারী ব্রাউজারে লোড হতে বেশি সময় নেয়।
২. উন্নয়ন ও নিয়ন্ত্রণ করা তুলনামূলকভাবে জটিল।
৩. খরচ বেশি।
৪. Php, Asp, Jsp ভাষা ব্যবহার করতে হয়।

প্রশ্ন ▶ ৪ ডেটাবেজ তৈরিতে শিক্ষার্থীদের নাম, রোল, সেকশন, জিপিএ ইত্যাদি আইটেম ব্যবহার করা হয়। অনেকগুলো প্রোগ্রামের সাহায্য নেয়া হয়। ডেটা আধুনিকীকরণ, রক্ষণাবেক্ষণ ও ব্যবস্থাপনা সুন্দর হয়। /দি. বো. ২০১৭/

ক. ডেটা এনক্রিপশন কী? ১
খ. বড় আর্থিক প্রতিষ্ঠানের ডেটাবেজ ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের আলোকে ইউনিক ডেটা আইটেম ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের প্রোগ্রামগুলোর প্রাথমিক কাজ সম্পর্কে তোমার মতামত দাও। ৪

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা এনক্রিপশন হলো একটি প্রক্রিয়া, যেখানে প্লেইন টেক্সট (Plain text) ডেটাগুলোকে সাইফার টেক্সট (Cipher text) ডেটাতে রূপান্তরিত করা হয়।

খ বড় আর্থিক প্রতিষ্ঠানের ডেটাবেজ বলতে কর্পোরেট ডেটাবেজকে বুঝানো হয়েছে।
কর্পোরেট প্রতিষ্ঠান বলতে মূলত বড় বড় ব্যবসায়িক প্রতিষ্ঠান যেমন- ব্যাংক, বীমা, মোবাইল কোম্পানি, সরকারি বেসরকারি আর্থিক প্রতিষ্ঠানকে বুঝানো হয়। কম্পিউটার নেটওয়ার্ক বা ইন্টারনেটভিত্তিক ব্যবস্থায় বড় বড় প্রতিষ্ঠান তাদের কেন্দ্রিয় অফিসের সাথে শাখা অফিসসমূহের সমন্বয়, বিভিন্ন ব্যবসায়িক কাজ এবং ডেটা আদান-প্রদানের জন্য যে বিশেষ সফটওয়্যার ব্যবহার করে তাকে কর্পোরেট ডেটাবেজ বলে।

গ উদ্দীপকে শিক্ষার্থীদের জন্য ডেটাবেজ তৈরিতে টেবিলে শিক্ষার্থীর রোল, নাম, সেকশন, জিপিএ ইত্যাদি আইটেম বিদ্যমান আছে। উক্ত টেবিলে শিক্ষার্থীর নাম, সেকশন এবং জিপিএ অনেক শিক্ষার্থীর একই হতে পারে। কিন্তু রোল নম্বর কখনো একই হতে পারে না। সবার জন্য আলাদা আলাদা রোল নম্বর বরাদ্দ থাক। যাকে আমরা ডেটাবেজের ভাষায় প্রাইমারি কি বলে থাকি।
যে অ্যাট্রিবিউট বা কি (Key) দিয়ে কোনো নির্দিষ্ট এনটিটিকে সম্পূর্ণরূপে শনাক্ত করা যায়, তাকে প্রাইমারি কি বলে। অর্থাৎ এই ডেটাবেজে শিক্ষার্থীর রোল হচ্ছে প্রাইমারি কি। এই রোল হচ্ছে ডেটাবেজের ইউনিক ডেটা। এই শিক্ষার্থী রোল ফিল্ড এর মাধ্যমে দুইবা ততোধিক টেবিলের মধ্যে রিলেশন সম্ভব।
ইউনিক কি দ্বারা টেবিলদ্বয়ের মধ্যে যে কোনো প্রকার গাণিতিক, সিদ্ধান্তমূলক, গবেষণামূলক কাজ করা সম্ভব। নতুন কোনো তথ্য সংযোজন করলে তা স্বয়ংক্রিয়ভাবে অন্য টেবিলে হালনাগাদ হবে। এছাড়া সকল শিক্ষার্থীর যেকোনো তথ্য অনুসন্ধান করা সহজ হয়ে যাবে।

ঘ উদ্দীপকে প্রোগ্রামগুলোর প্রাথমিক কাজ হচ্ছে ডেটাবেজ তৈরি, আধুনিকীকরণ, রক্ষণাবেক্ষণ ও ব্যবস্থাপনা সুন্দর করা। নিচে বিস্তারিত আলোচনা করা হলো-
১. ডেটাবেজ তৈরি ও রক্ষণাবেক্ষণ করা।
২. নতুন ডেটা/রেকর্ড অন্তর্ভুক্ত করা।
৩. ডেটার বানান ও সংখ্যার ভুল অনুসন্ধান ও সংশোধন করা।
৪. অপ্রয়োজনীয় ডেটা/রেকর্ড বাদ দেয়া।
৫. ডেটা কুয়েরি করা।
৬. ডেটাবেজের নিরাপত্তা রক্ষা করা।
৭. রিপোর্ট তৈরি ও প্রিন্ট করা।
৮. প্রয়োজন অনুযায়ী সম্পূর্ণ ডেটাবেজকে যেকোনো ফিল্ডের ভিত্তিতে সাজানো।
৯. যথাসম্ভব ডেটা ডুপ্লিকেশন কমানো।
১০. প্রয়োজন অনুসারে ডেটা সর্টিং বা ইনডেক্সিং করা।
১১. ডেটাবেজ হালনাগাদ (আপডেট) করা।
এ ছাড়াও ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটর এর অনুমতিক্রমে যে সকল কাজ করতে হয় তা হলো -
১. ডেটাবেজ স্ট্রাকচার তৈরি করা।
২. ব্যবহারকারীদের ডেটা সংগ্রহ ও সংরক্ষণের সমন্বয় সাধন করা।
৩. প্রয়োজনে ডেটাবেজ পরিবর্তন, পরিবর্ধন ও নিয়ন্ত্রণ করা।
৪. ডেটাবেজ সিস্টেমে ব্যবহৃত ডেটার বর্ণনা ও ডেটার মান সংরক্ষণের জন্য ডেটা ডিকশনারী স্থাপন করা।
৫. ব্যবহারকারীর চাহিদা অনুযায়ী অ্যাপ্লিকেশন প্রোগ্রাম তৈরির ব্যাপার নিশ্চিত করা।
৬. অনুমোদিত ব্যক্তি ছাড়া ডেটাবেজ ব্যবহার রোধ করা।
৭. ডেটাবেজের নিরাপত্তা বজায় রাখা।

প্রশ্ন ▶ ৫ Student Information

Roll	Name	Address
01	Rana	Dhaka
02	Kamal	Bogra
03	Rana	Bogra

Result Sheet

Roll	Name	GPA
01	Rana	5.00
02	Kamal	4.75
03	Rana	5.00

/কু. বো. ২০১৭/

ক. ডেটা এনক্রিপশন কী? ১
খ. অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্টের মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২
গ. উদ্দীপকে Students Information table এর তথ্য খোঁজার জন্য তুমি কোন ধরনের কি-ফিল্ড ব্যবহার করবে এবং কেন? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত টেবিলদ্বয়ের মধ্যে কোন ধরনের রিলেশনশীপ সম্ভব? যুক্তিসহ মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা এনক্রিপশন হলো একটি প্রক্রিয়া, যার মাধ্যমে প্লেইন টেক্সট (Plain text) ডেটাগুলো সাইফার টেক্সট (Cipher text) ডেটাতে রূপান্তরিত হয়।

খ অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট এর মধ্যে পার্থক্য নিচে দেওয়া হলো-

অ্যালগরিদম	ফ্লোচার্ট
১. সমস্যা সমাধানের যুক্তিসম্মত ও পর্যায়ক্রমিক ধারা বর্ণনাকে অ্যালগরিদম বলে।	১. যে চিত্রের মাধ্যমে কোনো সিস্টেম বা প্রোগ্রাম কিভাবে কাজ করবে তার গতিধারা নির্ধারণ করা হয় তাকে প্রবাহচিত্র বা ফ্লোচার্ট বলে।
২.অ্যালগরিদমকে হাই লেভেল ভাষায় অনুবাদ করে তবেই ইনপুট দিতে হয়।	২.কতগুলো জ্যামিতিক বা সাংকেতিক চিহ্নের মাধ্যমে প্রোগ্রামের পরিকল্পনা করতে হয়।
৩. অ্যালগরিদম বর্ণনা নির্ভর।	৩. ফ্লোচার্ট চিত্রনির্ভর।
৪. অ্যালগরিদম রচনার পূর্বে সুডোকোড বা ছদ্ম প্রোগ্রাম তৈরির প্রয়োজন হতে পারে।	৪. ফ্লোচার্ট রচনার জন্য সুডোকোডের প্রয়োজন নেই।

গ উদ্দীপকে student information টেবিলের তথ্য খোঁজার জন্য প্রাইমারি কি (Key) ফিল্ড ব্যবহার করব।
student information টেবিলের প্রাইমারি কি-ফিল্ড হচ্ছে শিক্ষার্থীর রোল। এই শিক্ষার্থীর রোল নম্বর দিয়ে উক্ত টেবিলে তার সকল তথ্য উদঘাটন করা সম্ভব। কারণ Primary Key ফিল্ডের প্রত্যেকটি ভেল্যু Unique বা অদ্বিতীয় হয়। ফলে উক্ত রোল নম্বর আর কারও নেই ফলে এই অ্যাট্রিবিউট বা কি (Key) দিয়ে কোনো নির্দিষ্ট এনটিটির কোনো এনটিটি সেটকে সম্পূর্ণরূপে শনাক্ত করা যায়।
একাধিক টেবিলের মধ্যে শিক্ষার্থী রোল একটি কমন ফিল্ড হিসেবে থাকলে এর মাধ্যমে অন্যান্য টেবিলদ্বয়ের মধ্যে রিলেশন সম্ভব। ফলে টেবিলদ্বয়ের মধ্যে কোনো প্রকার গাণিতিক, সিদ্ধান্তমূলক, গবেষণামূলক কাজ করা সম্ভব হবে। নতুন কোনো তথ্য সংযোজন করলে তা স্বয়ংক্রিয়ভাবে অন্য টেবিলে হালনাগাদ হবে। ফলে সকল শিক্ষার্থীর যেকোনো তথ্য অনুসন্ধান করা সহজ হয়ে যাবে।

ঘ উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে শিক্ষার্থীর রোল, নাম ও ঠিকানা বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে শিক্ষার্থীর রোল, নাম, জিপিএ ইত্যাদি সংরক্ষিত আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে শিক্ষার্থী রোল একটি কমন ফিল্ড। এই কমন ফিল্ড এর মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব।
টেবিল-১ এর Roll হচ্ছে প্রাইমারি কি। টেবিল-২ তেও Roll আছে। নিম্নে টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর মধ্যে one-to-one রিলেশন দেখানো হলো-

Roll	Name	ADDRESS
01	Rana	Dhaka
02	Kamal	Bogra
03	Rana	Bogra

Roll	Name	Gpa
01	Rana	5.00
02	Kamal	4.75
03	Rana	5.00

উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে Roll ফিল্ড এর মাধ্যমে রিলেশন তৈরি করা হয়েছে। কারণ দুইটি টেবিলের রিলেশন তৈরির শর্ত হচ্ছে টেবিল দুইটির মধ্যে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকতে হবে। উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে Roll নামে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকায় রিলেশন তৈরি করা সম্ভব হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৬

Roll	Name	F.Name	DoB
501	Rabi	Nihar	25-09-01
502	Sanu	Kabir	06-11-02
503	Mila	Rabbain	09-09-01
504	Rabi	Zahid	12-12-99

Table-1

Roll	Name	Group	GP
501	Rabi	Bs	5.00
502	Sanu	Sc	4.95
503	Mila	Sc	4.65
504	Rabi	Bs	5.00

Table-2

/চ. বো. ২০১৭/

ক. রেকর্ড কী? ১

খ. কেন ডেটা এনক্রিপশন করতে হয়— বর্ণনা কর। ২

গ. উদ্দীপকে Table-2 তে Roll ফিল্ডটি না থাকলে কী সমস্যা হতো— বিশ্লেষণ কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের Table-1 ও Table-2 এর মধ্যে রিলেশন তৈরির শর্তগুলো বিশ্লেষণ কর। ৪

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পরস্পর সম্পর্কযুক্ত একাধিক ফিল্ডের সমন্বয়ে গঠিত হয় একটি রেকর্ড।

খ ডেটা এনক্রিপশন হলো একটি প্রক্রিয়া, যেখানে প্লেইন টেক্সট (Plain text) ডেটাগুলোকে সাইফার টেক্সট (Cipher text) ডেটাতে রূপান্তরিত করা হয়।
ডেটাবেজে ডেটার নিরাপত্তা রক্ষার জন্য ডেটা এনক্রিপ্ট করার প্রয়োজন। কারণ মাল্টিইউজার পরিবেশে ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে অনেক হ্যাকার ডেটা বিকৃত করতে পারে, সেজন্য ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে এনক্রিপ্ট করা হয়। এনক্রিপ্ট করা ডেটা অন্য কোনো ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান ব্যবহার করতে পারে না, যদি না সে ডেটাকে ডিসাইফার কোড বা ডিক্রিপ্ট করার নিয়ম না জানে।

গ উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে শিক্ষার্থীর রোল, নাম, পিতার নাম, জন্ম তারিখ বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে শিক্ষার্থীর রোল, নাম, গ্রুপ, জিপিএ ইত্যাদি সংরক্ষিত আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে শিক্ষার্থী রোল একটি কমন ফিল্ড। এই কমন ফিল্ড এর মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব।
কিন্তু Table-2 তে ফিল্ডটি না থাকলে দুইটি টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি সম্ভব নয়। ফলে টেবিলদ্বয়ের মধ্যে কোনো প্রকার গাণিতিক, সিদ্ধান্তমূলক, গবেষণামূলক কাজ করা সম্ভব হবে না। নতুন কোনো তথ্য সংযোজন করলে তা স্বয়ংক্রিয়ভাবে অন্য টেবিলে হালনাগাদ হবে না। এছাড়া সকল শিক্ষার্থীর যেকোনো তথ্য অনুসন্ধান করা কঠিন হয়ে যাবে।

ঘ উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে শিক্ষার্থীর রোল, নাম, পিতার নাম, জন্ম তারিখ বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে শিক্ষার্থীর রোল, নাম, গ্রুপ, জিপিএ ইত্যাদি সংরক্ষিত আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে শিক্ষার্থী রোল একটি কমন ফিল্ড। এই কমন ফিল্ড এর মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব।
টেবিল-১ এর Roll হচ্ছে প্রাইমারি কি (key)। টেবিল-২ তেও Roll আছে। নিম্নে টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর মধ্যে one-to-one রিলেশন দেখানো হলো-

Roll	Name	Group	Gpa
501	Rabi	Bs	5.00
502	Sanu	Sc	4.95
503	Mila	Sc	4.65
504	Rabi	Bs2	5.00

Roll	Name	F.Name	DEB
501	Rabi	Nihar	25-09-01
502	Sanu	Kabir	05-11-02
503	Mila	Rabbian	09-09-01
504	Rabi	Zahid	12-12-99

উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে Roll ফিল্ড এর মাধ্যমে রিলেশন তৈরি করা হয়েছে। কারণ দুইটি টেবিলের রিলেশন তৈরির শর্ত হচ্ছে টেবিল দুইটির মধ্যে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকবে। উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে Roll নামে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকায় রিলেশন তৈরি করা সম্ভব হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৭

Roll	Name	DOB
1001	Sawpnil	21-03-1998
1002	Tuhin	10-02-1999
1003	Tonmoy	19-03-2000

টেবিল-A

Roll	Fees	Remarks
1001	1570.00	Paid
1002	1300.00	Paid
1003	780.00	Due

টেবিল-B

/সি. বো. ২০১৭/

ক. SQL কী? ১

খ. ইনডেক্স করা ফাইলে ডেটা এন্ট্রি করা হলে স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়— বুঝিয়ে লেখ। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিল-A এর ফিল্ডগুলোর ডেটা টাইপ বর্ণনা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিলদ্বয়ের মধ্যে কোন ধরনের রিলেশন তৈরি সম্ভব? যুক্তিসহকারে বিশ্লেষণ কর। ৪

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক SQL এর পুরো অর্থ হচ্ছে Structured Query Language। এটি একটি অনন্য শক্তিশালী ডেটা মেনিপুলেশন ও ডেফিনেশন ল্যাঙ্গুয়েজ।

খ ইনডেক্স করার পরে ডেটাবেজ ফাইলে নতুন কোনো রেকর্ড ইনপুট করা হলেও ইনডেক্স ফাইলগুলো স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়ে যায়। কারণ এক বা একাধিক ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে ইনডেক্স করা যায়। কোনো ডেটা টেবিলে এক বা একাধিক ইনডেক্স থাকতে পারে কিংবা একাধিক ইনডেক্স একই সময় খোলা থাকতে পারে কিন্তু একই সময় কেবল একটি ইনডেক্স সক্রিয় থেকে রেকর্ড সমূহ প্রদর্শনের অর্ডার নিয়ন্ত্রণ করে। ফলে সক্রিয় ইনডেক্স এর কারণে ডেটা স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়।

গ উদ্দীপকে টেবিল A -এর ফিল্ডের ডেটা টাইপ নিচে দেওয়া হলো-
টেবিল-A এর ১ম ফিল্ড- প্রথম ফিল্ড হচ্ছে নিউমেরিক ডেটা টাইপ। যে সকল ডেটা দ্বারা কোনো সংখ্যা বোঝানো হয় তাকে নিউমেরিক ডেটা বলে। অর্থাৎ নিউমেরিক ডেটা হচ্ছে সংখ্যা বিষয়ক ডেটা। বিভিন্ন ধরনের সংখ্যা বিষয়ক ডেটা নিচে আলোচনা করা হলো-
ইন্টিজার বা পূর্ণ সংখ্যা ডেটা- এ ধরনের ডেটায় কোনো ভগ্নাংশ থাকে না। পূর্ণ সাংখ্যিক ডেটা ধনাত্বক বা ঋণাত্বক হতে পারে। যেমন- ১২৫, -৪৫০ ইত্যাদি।
ফ্লোটিং পয়েন্ট বা ভগ্নাংশ ডেটা- ফ্লোটিং পয়েন্ট সংখ্যা বলতে বোঝায় মূলদ সংখ্যা যার ভগ্নাংশ থাকতে পারে। যেমন: ৩.৫, ৪.৫০ ইত্যাদি।
উদ্দীপকে রেজাল্ট এর জন্য এই ফ্লোটিং পয়েন্ট ডেটা ব্যবহার করা হয়।
টেবিল-A এর ২য় ফিল্ড- দ্বিতীয় ফিল্ড হচ্ছে নন-নিউমেরিক ডেটার অন্তর্গত স্ট্রিং ডেটা (String Data)। স্ট্রিং ডেটা সাধারণত অনেকগুলো ক্যারেক্টার মিলে স্ট্রিং গড়ে উঠে।
উদাহরণ- কলম, Apple, Orange ইত্যাদি স্ট্রিং টাইপের ডেটা।
টেবিল-A এর ৩য় ফিল্ড- চতুর্থ ফিল্ড হচ্ছে নন-নিউমেরিক ডেটার অন্তর্গত Date/Time ডেটা।
Date/Time ডেটা তারিখ ও সময় জাতীয় ডেটার ক্ষেত্রে এ ডেটা টাইপ ব্যবহার করা হয়। উদাহরণ- Date of Birth, Joining Date, Admission Date ইত্যাদি।

ঘ উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে শিক্ষার্থীর রোল, নাম ও জন্ম তারিখ বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে শিক্ষার্থীর রোল, ফিস এবং রিমার্কস সংরক্ষিত আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে শিক্ষার্থী রোল একটি কমন ফিল্ড। এই কমন ফিল্ড এর মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব।
টেবিল-A এর Roll হচ্ছে প্রাইমারি কি। টেবিল-B তেও Roll আছে। নিম্নে টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর মধ্যে one-to-one রিলেশন দেখানো হলো-

Roll	Name	DoB
1001	Swapnil	21/03/1998
1002	Tuhin	0010/02/1999
1003	Tonmoy	0019/03/2000

Rll	Fees	Remarks
1001	1570.00	Paid
1002	1300.00	Paid
1003	780.00	Due

উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে Roll ফিল্ড এর মাধ্যমে রিলেশন তৈরি করা হয়েছে। কারণ দুইটি টেবিলের রিলেশন তৈরির শর্ত হচ্ছে টেবিল দুইটির মধ্যে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকবে। উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে Roll নামে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকায় রিলেশন তৈরি করা সম্ভব হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৮

Roll No	Name	ICT Marks
1	Shaheed	70
2	Kabir	65
3	Tarek	71

টেবিল-১

Roll No	Father's Name	Address	DoB
1	M Islam	Dhaka	12/11/99
2	Abul	Rajshahi	12/12/99
3	Ahmad	Khulna	13/12/99

টেবিল-১

/ব. বো. ২০১৭/

ক. ডেটাবেজ কী? ১

খ. ডেটাবেজ ইনডেক্স ফাইল স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়— বুঝিয়ে লিখ। ২

গ. টেবিল-২ এর ১ম, ২য় এবং ৪র্থ ফিল্ডের ডেটা টাইপ বর্ণনা কর। ৩

ঘ. টেবিল দুইটির মধ্যে রিলেশন তৈরি সম্ভব কিনা— ব্যাখ্যা কর। ৪

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজ হচ্ছে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত এক বা একাধিক ডেটা টেবিল বা ফাইলের সমষ্টি।

খ ইনডেক্স হচ্ছে মূল ডেটাবেজ ফাইলের কোনোরূপ পরিবর্তন না করে ডেটাবেজের অন্তর্গত টেবিলের রেকর্ডসমূহকে কোনো লজিক্যাল অর্ডারে সাজিয়ে রাখার পদ্ধতি।

ইনডেক্স করার পরে ডেটাবেজ ফাইলে নতুন কোনো রেকর্ড ইনপুট করা হলেও ইনডেক্স ফাইলগুলো স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়ে যায়। কারণ এক বা একাধিক ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে ইনডেক্স করা যায়। কোনো ডেটা টেবিলে এক বা একাধিক ইনডেক্স থাকতে পারে কিংবা একাধিক ইনডেক্স একই সময় খোলা থাকতে পারে কিন্তু একই সময় কেবল একটি ইনডেক্স সক্রিয় থেকে রেকর্ড সমূহ প্রদর্শনের অর্ডার নিয়ন্ত্রণ করে। ফলে সক্রিয় ইনডেক্স এর কারণে ডেটা স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়।

গ উদ্দীপকে টেবিল-২ এর ১ম, ২য়, এবং ৪র্থ ফিল্ডের ডেটা টাইপ নিচে দেওয়া হলো-

টেবিল-২ এর ১ম ফিল্ড- প্রথম ফিল্ড হচ্ছে নিউমেরিক ডেটা টাইপ। যে সকল ডেটা দ্বারা কোনো সংখ্যা বোঝানো হয় তাকে নিউমেরিক ডেটা বলে। অর্থাৎ নিউমেরিক ডেটা হচ্ছে সংখ্যা বিষয়ক ডেটা। বিভিন্ন ধরনের সংখ্যা বিষয়ক ডেটা নিচে আলোচনা করা হলো-

ইন্টিজার বা পূর্ণ সংখ্যা ডেটা- এ ধরনের ডেটায় কোন ভগ্নাংশ থাকে না। পূর্ণ সাংখ্যিক ডেটা ধনাত্বক বা ঋণাত্বক হতে পারে। যেমন- ১২৫, -৪৫০ ইত্যাদি।

ফ্লোটিং পয়েন্ট বা ভগ্নাংশ ডেটা- ফ্লোটিং পয়েন্ট সংখ্যা বলতে বোঝায় মূলদ সংখ্যা যার ভগ্নাংশ থাকতে পারে।

যেমন: ৩.৫, ৪.৫০ ইত্যাদি।

উদ্দীপকে রেজাল্ট এর জন্য এই ফ্লোটিং পয়েন্ট ডেটা ব্যবহার করা হয়।

টেবিল-২ এর ২য় ফিল্ড- দ্বিতীয় ফিল্ড হচ্ছে নন-নিউমেরিক ডেটার অন্তর্গত স্ট্রিং ডেটা (String Data)।

স্ট্রিং ডেটা সাধারণত অনেকগুলো ক্যারেক্টার মিলে স্ট্রিং গড়ে উঠে।

উদাহরণ- কলম, Apple, Orange ইত্যাদি স্ট্রিং টাইপের ডেটা।

টেবিল-২ এর ৪র্থ ফিল্ড- চতুর্থ ফিল্ড হচ্ছে নন-নিউমেরিক ডেটার অন্তর্গত Date/Time ডেটা।

Date/Time ডেটা তারিখ ও সময় জাতীয় ডেটার ক্ষেত্রে এ ডেটা টাইপ ব্যবহার করা হয়।

ঘ উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে শিক্ষার্থীর রোল, নাম ও আইসিটি মার্কস বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে শিক্ষার্থীর রোল, পিতার নাম, ঠিকানা এবং জন্মতারিখ সংরক্ষিত আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে শিক্ষার্থী রোল একটি কমন ফিল্ড। এই কমন ফিল্ড এর মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব।

টেবিল-১ এর Roll হচ্ছে প্রাইমারি কি (key)। টেবিল-২-এ Roll আছে। নিম্নে টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর মধ্যে one-to-one রিলেশন দেখানো হলো-

Roll	Name	ICT Marks
1	Shaheed	70
2	Kabir	65
3	Tarek	71

Roll	Father's Name	Address	DoB
1	M Islam	Dhaka	12/11/99
2	Abul	Rajshahi	12/12/99
3	Ahmad	Khulna	13/12/99

উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে Roll ফিল্ড এর মাধ্যমে রিলেশন তৈরি করা হয়েছে। কারণ দুইটি টেবিলের রিলেশন তৈরির শর্ত হচ্ছে টেবিল দুইটির মধ্যে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকবে। উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে Roll নামে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকায় রিলেশন তৈরি করা সম্ভব হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৯

Roll	Name	City
101	Rifat	Khulna
102	Fahmid	Dhaka
103	Fahima	Habigonj
104	Istiaq	Barisal

টেবিল-১

Roll	Total Marks	Grade
101	800	A+
102	660	A–
103	775	A
104	800	A+

টেবিল-২

/ব. বো. ২০১৭/

ক. SQL কী? ১

খ. ডেটাবেজ ইনডেক্স ফাইল স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়— ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সম্ভাব্যতা ও সুবিধা যাচাই কর। ৪

৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক SQL এর পুরো অর্থ হচ্ছে Structured Query Language। এটি একটি অনন্য শক্তিশালী ডেটা মেনিপুলেশন ও ডেফিনেশন ল্যাঙ্গুয়েজ।

খ ইনডেক্স হচ্ছে সুসজ্জিতভাবে বা সুবিন্যাস্ত ভাবে তথ্যাবলির সূচী প্রণয়ন করা। ডেটাবেজে টেবিল ইনডেক্স করা থাকলে তা থেকে সহজেই কোন রেকর্ড খুঁজে বের করা যায়।

ডেটাবেজের এক বা একাধিক ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে ইনডেক্স করে Alphabetically বা Numerically সাজানো যায়। ফলে ইনডেক্স করার পরে ডেটাবেজ ফাইলে নতুন কোন রেকর্ড ইনপুট করা হলেও ইনডেক্স ফাইলগুলো স্বয়ংক্রীয়ভাবে আপডেট হয়ে যায়। যদি একাধিক ফিল্ডের উপর ইনডেক্সিং করা থাকে তবে টেবিলে ডেটা আপডেট করলে ইনডেক্স আপডেট হতে বেশি সময় লাগে।

গ উদ্দীপকের আলোকে ডেটা টাইপ নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

১. **নিউমেরিক ডেটা-** যে সকল ডেটা দ্বারা কোন সংখ্যা বোঝানো হয় তাকে নিউমেরিক ডেটা বলে। অর্থাৎ নিউমেরিক ডেটা হচ্ছে সংখ্যা বিষয়ক ডেটা। যেমন- Student Table এর Roll No, Total Marks হচ্ছে নিউমেরিক ডেটা।

২. **ক্যারেক্টার ডেটা-** ক্যারেক্টার টাইপের ডেটা বলতে যেকোনো বর্ণ, প্রতীক বা চিহ্ন ফরম্যাটিং কোড, কন্ট্রোল কোড বা অন্যান্য বিশেষায়িত কোড বুঝায়।

যেমন- Student Table এর Name, City, Grade ইত্যাদি হচ্ছে ক্যারেক্টার টাইপ ডেটা।

ঘ উদ্দীপকের টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন প্রয়োজন। কারণ— Student Table-1 এর অন্তর্গত শিক্ষার্থীর Roll No দ্বারা Student Table-2 এর অন্তর্গত শিক্ষার্থীর গ্রেডপয়েন্ট জানার জন্য রিলেশন প্রয়োজন।

Student Table-1 এবং Student Table-2 এর মধ্যে কমন ফিল্ড থাকায় One to One রিলেশন সম্ভব। টেবিল দুইটির মধ্যে সম্পর্কের কারণে যেসকল সুবিধা পাওয়া যায় তা নিচে আলোচনা করা হলো-

১. সহজে টেবিল তৈরি করে ডেটা এন্ট্রি করা যায়
২. ডেটা টেবিলের সাথে অন্য এক বা একাধিক ডেটা টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা যায়
৩. অসংখ্য ডেটার মধ্য থেকে প্রয়োজনীয় ডেটাকে খুঁজে বের করা যায়
৪. ডেটা ভ্যালিডেশনের সাহায্যে ডেটা এন্ট্রি নিয়ন্ত্রণ করা যায়
৫. সহজে এক ডেটাবেজ থেকে অন্য ডেটাবেজের সাথে তথ্য আদান প্রদান করা যায়
৬. সংখ্যাবাচক ডেটাসমূহে সূক্ষ্ম গাণিতিক কাজ করা যায়
৭. সহজে নানা ফরমেটের রিপোর্ট তৈরি করা যায় ও তা মুদ্রণ করা যায়
৮. প্রয়োজনীয় তথ্য নিয়ে লেবেল তৈরি করা যায় এবং ছাপানো যায়।
৯. বিভিন্ন ধরনের চার্ট তৈরি করা যায়
১০. আকর্ষণীয় ডেটা এন্ট্রি ফর্ম তৈরি করা যায়
১১. অন্যান্য ডেটাবেজ প্রোগ্রাম (যেমন-ফক্সপ্রো, এক্সেল ইত্যাদি) থেকে তথ্য বা ডেটা এনে ব্যবহার করা যায়।

প্রশ্ন ▶১০ জামান সাহেব বিদেশ গমনের উদ্দেশ্যে ই-টিকেটিং ব্যবস্থার সহায়তা নিলেন। তিনি দেখতে পেলেন ওয়েবসাইটে সিডিউল অনুযায়ী আসন বিন্যাস খালিসহ সংশ্লিষ্ট বিমানের যাবতীয় তথ্য দেয়া হয়েছে। অনলাইন পেমেন্টের সুবিধা নিয়ে তিনি টিকেট সংগ্রহ করলেন। *[মাদরাসা বোর্ড ২০১৭]*

ক. রেকর্ড কী? ১
খ. "সর্টিং ও ইনডেক্সিং এক নয়"— ব্যাখ্যা করো। ২
গ. জামান সাহেব কোন ধরনের ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্টের সুবিধা গ্রহণ করলেন তা বর্ণনা করো। ৩
ঘ. "এ ব্যবস্থা সকল সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠানে চালু করা গেলে ডিজিটাল বাংলাদেশ গড়ার স্বপ্ন বাস্তবে রূপ নেবে।"— বক্তব্যটি মূল্যায়ন করো। ৪

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পাশাপাশি অনেকগুলো ফিল্ডের সমন্বয়ে গঠিত হয় রেকর্ড।

খ সর্টিং ও ইনডেক্সিং এক নয়। কারণ সর্টিং পদ্ধতিতে ডেটা ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলের রেকর্ডটির ক্রমিক নং পরিবর্তন হয়। কিন্তু ইনডেক্সিং রেকর্ডের ক্রমিক নং অপরিবর্তিত থাকে। এছাড়াও ডেটাবেজ কোনো রেকর্ড সংশোধন বা সংযোজন করলে সর্ট করা ফাইল আপডেট হয় না, কিন্তু ইনডেক্সিং-এ স্বয়ক্রিয়ভাবে আপডেট হয়। তাই সর্টিং ও ইনডেক্সিং এক নয়।

গ উদ্দীপকের জামান সাহেব ডেটাবেজ ব্যবস্থাপনার ওয়েব এনাবল ডেটাবেজ ব্যবহারের সুবিধা গ্রহণ করেছেন। যে ডেটাবেজ ইন্টারনেটের সুবিধাযুক্ত যেকোনো স্থান থেকে সাধারণ ওয়েব ইন্টার ফেসের মাধ্যমে ব্যবহারকারী যেকোনো প্লাটফর্মের রিয়েটলি অ্যাকসেস করা যায় তাকে ওয়েব এনাবল ডেটাবেজ বলে। এ ধরনের ডেটাবেজ সার্বক্ষণিক ইন্টারনেট কানেকশন, একটি ওয়েব সার্ভার, একটি ফায়ার ওয়াল অ্যাকটিভ অ্যাপ্লিকেশনসহ সরবরাহ করার জন্য ওয়েব পেজ ও সফটওয়্যার সমূহ প্রয়োজন হয়। যার ফলে একজন ব্যবহারকারী তার ব্যক্তিগত ডিভাইস থেকে ইন্টারনেট কানেকশনের মাধ্যমে প্রয়োজনীয় ডেটাবেজ অ্যাপ্লিকেশন সম্পর্কিত তথ্য আদান-প্রদান করতে পারে। এভাবেই জামান সাহেব ওয়েব এনাবল ডেটাবেজ সিস্টেমের মাধ্যমে বিমানের আসন, সময় সূচি দেখে ই-টিকেটিং প্রক্রিয়ায় টিকেট পেয়েছিলেন।

ঘ উদ্দীপকের ব্যবস্থাটি সকল সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠানে চালু করা গেলে ডিজিটাল বাংলাদেশ গড়ার স্বপ্ন বাস্তবে রূপ নেবে। নিম্নে বক্তব্যটির মূল্যায়ন করা হলো—
সরকারের অধীনে থাকে অসংখ্য সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠান বা মন্ত্রণালয়। এসব মন্ত্রণালয় স্বতন্ত্রভাবে অথবা অন্যান্য মন্ত্রণালয়ের সাথে সমন্বিত হয়ে কাজ করে। এসব কাজে তথ্যের ব্যবহার অপরিহার্য। ডেটাবেজবিহীন বিভিন্ন মন্ত্রণালয়ের মধ্যে আন্তঃযোগাযোগ করতে বেশ সময় সাপেক্ষ ব্যাপার। কিন্তু ডেটাবেজ ব্যবস্থা জোরালো হলে বিভিন্ন মন্ত্রণালয়ের মধ্যে আন্তঃযোগাযোগ তড়িৎ গতিতে সম্ভব হয়। তথ্য ব্যবস্থাকে সুন্দর ও কার্যোপযোগী করে তুলতে পারে ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম। উন্নয়নমূলক নানা কাজও এসব তথ্যকে ব্যবহার করে আশাতীত ফল পাওয়া যায়। সরকারের সাথে নাগরিকদের যোগাযোগের মাধ্যম হলো ডিজিটাল তথ্য ব্যবস্থা যা বাস্তবায়নের পেছনে রয়েছে ডেটাবেজের ব্যবহার। ডেটাবেজ ব্যবহারের মাধ্যমে সরকারের দক্ষতা, কার্যকারিতা, স্বচ্ছতা, জবাবদিহিতা নিশ্চিত করা যায়। বিভিন্ন সরকারি প্রতিষ্ঠানে ওয়েব এনাবল্ড ডেটাবেজ ব্যবহার করেছে। ফলে একটি বিভাগের ডেটাবেজ অন্য বিভাগ ব্যবহার করে উপকৃত হচ্ছে। উদাহরণ হিসেবে বলা যায়, বাংলাদেশ নির্বাচন কমিশনের অনুমতি নিয়ে বাংলাদেশের ভোটারদের উপাত্ত নিয়ে গঠিত ন্যাশনাল ডেটাবেজ বাংলাদেশ ব্যাংক ব্যবহার করে বিভিন্ন ক্ষেত্রে সুফল পাচ্ছে। এভাবেই ডেটাবেজের সুস্থ ব্যবহারের মাধ্যমে ডিজিটাল বাংলাদেশ গড়ে তোলা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶১১ টেবিল নং-১

Roll No.	Name	Address

টেবিল নং-২

Roll No.	Group	Result

[দি. বো. ২০১৬]

ক. ডেটাবেজ কী? ১
খ. 'মেমো' ডেটা টাইপ কেন ব্যবহার করা হয়? ২
গ. টেবিল নং-২ এর ৩নং ফিল্ডের ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা যাচাই কর। ৪

১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পরস্পর সম্পর্কযুক্ত এক বা একাধিক ডেটা টেবিল বা ফাইলের সমষ্টি হচ্ছে ডেটাবেজ।

খ Memo ডেটা একটি Conditional ডেটা টাইপ অর্থাৎ এ জাতীয় ফিল্ডে বর্ণ, সংখ্যা, চিহ্ন, তারিখ ইত্যাদি ৬৫,৫৩৬ সংখ্যা বর্ণ ব্যবহার করে লেখা যায়। ডেটা টেবিল ডিজাইনের ক্ষেত্রে কোনো একটি ফিল্ডের বর্ণনামূলক তথ্যের প্রয়োজন হয়। যার ফলে Memo ডেটা টাইপ ব্যবহার করতে হয়।
উদাহরণ- সাধারণত মন্তব্য (Remark) ফিল্ডে এ ডেটা টাইপ ব্যবহার করা হয়।

গ উদ্দীপকে বর্ণিত টেবিল নং-২ এর ৩নং ফিল্ডের ডেটা টাইপ হচ্ছে নিউমেরিক ডেটা টাইপ।
যে সকল ডেটা দ্বারা কোন সংখ্যা বোঝানো হয় তাকে নিউমেরিক ডেটা বলে। অর্থাৎ নিউমেরিক ডেটা হচ্ছে সংখ্যা বিষয়ক ডেটা। বিভিন্ন ধরনের সংখ্যা বিষয়ক ডেটা নিচে আলোচনা করা হলো-
ইন্টিজার বা পূর্ণ সংখ্যা ডেটা- এ ধরনের ডেটায় কোন ভগ্নাংশ থাকে না। পূর্ণ সাংখ্যিক ডেটা ধনাত্বক বা ঋণাত্বক হতে পারে। যেমন- **১২৫, -৪৫০** ইত্যাদি।
ফ্লোটিং পয়েন্ট বা ভগ্নাংশ ডেটা- ফ্লোটিং পয়েন্ট সংখ্যা বলতে বোঝায় মূলদ সংখ্যা যার ভগ্নাংশ থাকতে পারে।
যেমন: ৩.৫, ৪.৫০ ইত্যাদি।
উদ্দীপকে রেজাল্ট এর জন্য এই ফ্লোটিং পয়েন্ট ডেটা ব্যবহার করা হয়। তাছাড়াও এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।

ঘ উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা আছে। কেননা ডেটাবেজ রিলেশন তৈরির শর্ত হচ্ছে-ডেটা টেবিলের মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট একই হতে হবে এবং টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলের অবশ্যই প্রাইমারি কি-ফিল্ড থাকতে হবে। সেক্ষেত্রে উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে রোল নম্বর, নাম, ঠিকানা বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে রোল নম্বর, গ্রুপ, রেজাল্ট ইত্যাদি সংরক্ষিত

আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে রোল নম্বর একটি কমন ফিল্ড। এই রোলনম্বর এর মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব।
টেবিল-১ এর ROLL NO হচ্ছে প্রাইমারি কি। টেবিল-২ তেও ROLL NO আছে। নিম্নে টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর মধ্যে one-to-one রিলেশন দেখানো হলো-

ROLL	NAME	ADDRESS

→

ROLL	GROUP	RESULT

উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে রোল নম্বর এর মাধ্যমে রিলেশন তৈরি করা হয়েছে। কারণ দুইটি টেবিলের মধ্যে রোল নম্বর একটি কমন ফিল্ড হিসেবে বিদ্যমান আছে।

প্রশ্ন ▶১২ একটি কলেজের ফলাফলের ডেটাবেজ থেকে একজন শিক্ষার্থীর তথ্য খোঁজার জন্য তিনজন ছাত্রকে নির্দেশ দেয়া হল। ১ম ছাত্র শর্ত সাপেক্ষে কমান্ড দিয়ে, ২য় ছাত্র ডেটাবেজের টেবিলের তথ্য সাজিয়ে এবং ৩য় ছাত্র ২য় ছাত্রের চেয়ে দ্রুততর কৌশল প্রয়োগে তথ্য খুঁজে বের করে। *[রা. বো. ২০১৬]*

ক. ডেটা এনক্রিপশন কী? ১
খ. জাতীয় পরিচয়পত্রের তথ্য সংবলিত ডেটাবেজের ধরন ব্যাখ্যা কর। ২
গ. তথ্য খোঁজার ক্ষেত্রে ২য় ছাত্রটির কৌশল ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. ১ম ও ৩য় ছাত্রের কৌশল দুটির মধ্যে কোনটি উত্তম? বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে উৎস হতে গন্তব্যে প্রেরণের পূর্বে যে বিশেষ পদ্ধতিতে পরিবর্তন করা হয় তাকে ডেটা এনক্রিপশন পদ্ধতি বলা হয় অর্থাৎ ডেটা এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় পাঠানোর আগে মূল ফরমেট (যা মানুষের বোধগম্যরূপে থাকে) থেকে অন্য ফরমেটে (যা মানুষের বোধগম্যরূপে থাকে না) রূপান্তর করার প্রক্রিয়াকে এনক্রিপশন বলে।

খ জাতীয় পরিচয়পত্রের তথ্য সংবলিত ডেটাবেজের ধরন হলো রিলেশনাল ডেটাবেজ। এ ধরনের ডেটাবেজ সাধারণত এক টেবিলের ডেটার সাথে অন্য টেবিলের ডেটার সম্পর্ক বিদ্যমান রাখে। ডেটাবেজ মডেল ব্যবহার করে রিলেশনাল ডেটাবেজ তৈরি করা হয়। এছাড়াও ডেটাবেজের এনটিটি সেট, অ্যাট্রিবিউট এবং ভেল্যু সংজ্ঞায়িত করা ও অ্যাট্রিবিউটগুলোর ডেটার টাইপ ও সাইজ নির্ধারণ করা।

গ তথ্য খোজার ক্ষেত্রে ২য় ছাত্রটির কৌশল হচ্ছে ডেটাবেজ ইনডেক্সিং। ডেটাবেজের ডেটাফাইলের ইনপুটকৃত রেকর্ডের ক্রমিক নং এর কোনো রূপ পরিবর্তন ছাড়া নির্দিষ্ট নিয়মে (ঊর্ধ্বক্রম বা অধঃক্রম অনুসারে) রেকর্ডকে সাজানোর পদ্ধতিকে বলা হয় ইনডেক্সিং। ইনডেক্স হচ্ছে সুসজ্জিতভাবে বা সুবিন্যস্তভাবে তথ্যাবলির সূচি প্রণয়ন করা। ডেটাবেজ থেকে ব্যবহারকারী কোনো ডেটা যাতে তাড়াতাড়ি খুঁজে বের করতে পারে সেজন্য ডেটাকে একটি বিশেষ অর্ডারে সুন্দরভাবে সাজিয়ে রাখা হয়।
অনুরূপভাবে ডেটাবেজের টেবিলের রেকর্ডসমূহকে এরূপ কোনো লজিক্যাল অর্ডারে সাজিয়ে রাখাকেও ইনডেক্স বলে। ডেটাবেজে কোনো নতুন রেকর্ড ইনপুট করা হলেও ইনডেক্স ফাইলগুলো স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়ে যায়। এর ফলে তথ্যের ক্রমিক নং ও ফাইলের কোনো ধরনের ওলটপালট তৈরি হয় না।

ঘ ১ম ও ৩য় ছাত্রের কৌশল দুটির মধ্যে ৩য় ছাত্রের কৌশলটি উত্তম। বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দেওয়া হলো—
৩য় ছাত্রের তথ্য খোঁজার কৌশলটির নাম ইনডেক্সিং। ইনডেক্স হচ্ছে সুসজ্জিতভাবে খুঁজে বের করতে পারে সেজন্য ডেটাকে একটি বিশেষ অর্ডারে সাজিয়ে রাখা। ডেটাবেজের টেবিলের রেকর্ডসমূহকে এরূপ কোন লজিক্যাল অর্ডারে সাজিয়ে রাখাকেই ইনডেক্স বলে। ইনডেক্স করার ফলে একজন ব্যবহারকারী যেকোনো ডেটা খুব দ্রুত সময়ে খুজে বের করতে পারে। সেজন্যই ৩য় ছাত্র কলেজের ফলাফলের ডেটাবেজ থেকে একজন শিক্ষার্থীর তথ্য অন্যদের চেয়ে দ্রুততর বের করতে পেরেছেন।
অপরপক্ষে, ১ম ছাত্রের কৌশলটি হলো শর্ত সাপেক্ষে কমান্ড দিয়ে তথ্য খুঁজে বের করা। ডেটাবেজে নির্দিষ্ট শর্ত সাপেক্ষে তথ্য খুঁজে বের করার জন্য নির্দিষ্ট নিয়মে কুয়েরি ভাষায় কমান্ড প্রদান করা সময় সাপেক্ষ। ফলে ইনডেক্স এর তুলনায় শর্ত সাপেক্ষে কমান্ড দেওয়া বেশি সময়ের প্রয়োজন হয়।
সুতরাং উপযুক্ত পর্যালোচনা থেকে সহজে উপলব্ধি করা যায় যে, ৩য় ছাত্রের তথ্য খোঁজার কৌশলটি যথাযথ উপযুক্ত।

প্রশ্ন ▶১৩ জেনারেল হাসপাতাল ডেটাবেজে রোগীদের তথ্য সংরক্ষণের জন্য দু'টি ডেটা টেবিল ব্যবহার করে। একটিতে রোগীর নাম, মোবাইল নাম্বার, জন্মতারিখ এবং অন্যটিতে মোবাইল নাম্বার, রোগের বর্ণনা, ব্যবস্থাপত্র, ফিস সংরক্ষিত থাকে। *[দি. বো. ২০১৬]*

ক. কুয়েরি ভাষা কী? ১
খ. ডেটাবেজে ইনডেক্স ফাইল স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়— বুঝিয়ে লেখ। ২
গ. ডেটাবেজের ১ম টেবিলের ফিল্ডগুলোর ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন তৈরি সম্ভব কি না— যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কুয়েরি হচ্ছে কোন ডেটা টেবিলে সংরক্ষিত বিপুল পরিমাণ ডেটা থেকে প্রয়োজনীয় যে কোন ডেটাকে অত্যন্ত দ্রুত এবং খুব সহজ উপায়ে নির্দিষ্ট শর্ত সাপেক্ষে খুঁজে বের করার কার্যকরী ব্যবস্থা।

খ ইনডেক্স হচ্ছে মূল ডেটাবেজ ফাইলের কোনরূপ পরিবর্তন না করে ডেটাবেজের অন্তর্গত টেবিলের রেকর্ডসমূহকে কোন লজিক্যাল অর্ডারে সাজিয়ে রাখার পদ্ধতি।
ইনডেক্স করার পরে ডেটাবেজ ফাইলে নতুন কোন রেকর্ড ইনপুট করা হলেও ইনডেক্স ফাইলগুলো স্বয়ংক্রীয়ভাবে আপডেট হয়ে যায়। যেমন- একটি ডেটা টেবিলের রোল নম্বর ফিল্ডের উপর আরোহী পদ্ধতিতে ইনডেক্স করা হয়েছে।

Roll	Name
1	Dalia
2	Papia
4	Asif

ইনডেক্সিং →

Roll	Name
1	Dalia
2	Papia
3	Namira
4	Asif

উপরের চিত্রে টেবিলে নতুন একটি রোল-৩ অন্তর্ভুক্ত করা হলে রোল নম্বর অনুযায়ী ইনডেক্স করা ডেটা টেবিলটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়ে যায় এবং রোল-৪ এর ঠিক আগে টেবিলটিতে অবস্থান গ্রহণ করে।

গ ডেটাবেজের ১ম টেবিলের ফিল্ডগুলোর ডেটা টাইপ নিচে বর্ণনা করা হলো—

১. **ক্যারেক্টার ডেটা (Character Data)**- ক্যারেক্টার টাইপের ডেটা বলতে যেকোনো বর্ণ, প্রতীক বা চিহ্ন ফরম্যাটিং কোড, কন্ট্রোল কোড বা অন্যান্য বিশেষায়িত কোড বুঝায়।
উদাহরণ- উদ্দীপকের টেবিলে রোগীর নাম হচ্ছে ক্যারেক্টার টাইপ ডেটা।

২. **ইন্টিজার বা পূর্ণ সংখ্যা ডেটা**- এ ধরনের ডেটায় কোন ভগ্নাংশ থাকে না। পূর্ণ সাংখ্যিক ডেটা ধনাত্মক বা ঋণাত্মক হতে পারে।
যেমন- উদ্দীপকের রোগীর মোবাইল নম্বর হচ্ছে ইন্টিজার বা পূর্ণ সংখ্যা টাইপ ডেটা।

৩. **Date/Time ডেটা** - তারিখ ও সময় জাতীয় ডেটার ক্ষেত্রে এ ডেটা টাইপ ব্যবহার করা হয়।
উদাহরণ- উদ্দীপকের রোগীর জন্মতারিখ হচ্ছে **Date/Time** টাইপ ডেটা।

৪. **নাম্বার/নিউমেরিক (Number/Numeric)**- এ ফিল্ডে সাধারণত সংখ্যাবাচক ডেটা ব্যবহার করা হয়। যেসব সংখ্যার উপর গাণিতিক কাজ করার প্রয়োজন হয়, সেসব অংক বা সংখ্যা ধারণ করার জন্য ব্যবহার করা হয়। যেমন- উদ্দীপকের ফিস ডেটার ক্ষেত্রে এ- ডেটাটাইপ ব্যবহার করা হয়।

৫. **মেমো (Memo)-** মেমো ফিল্ডটি বিবরণ লেখার জন্য ব্যবহার করা হয়। সাধারণত ডেটা টেবিলের কোন রেকর্ড বা ফিল্ড সম্পর্কে বিবরণ লেখার জন্য মেমো ফিল্ড ব্যবহার করা হয়। উদাহরণ- উদ্দীপকের রোগের বর্ণনা ডেটার ক্ষেত্রে এ ডেটা টাইপ ব্যবহার করা হয়।

ঘ উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে রোগীর নাম, মোবাইল নম্বর এবং জন্মতারিখ বিদ্যমান থাকে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে মোবাইল নম্বর, রোগের বর্ণনা, ব্যবস্থাপত্র, ফিস ইত্যাদি সংরক্ষিত থাকে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে মোবাইল নম্বর একটি কমন ফিল্ড। এই মোবাইল নম্বরের মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব।
টেবিল-১ এর mobile_number হচ্ছে প্রাইমারি কি। টেবিল-২ তেও mobile_number আছে। নিম্নে টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর মধ্যে one-to-one রিলেশন দেখানো হলো-

p_mobile	P_name
0171023	15/15/13
0192313	15/6/13
0152316	14/4/14
0168526	14/5/14

P_serial	P_mobile	P_info	P_fees
1	0171023	Cancer	21520
2	0192313	Pregnant	1200
3	0152316	lose motion	5212
4	0168526	cancer	25012

উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে মোবাইল নম্বরের মাধ্যমে রিলেশন তৈরি করা হয়েছে। কারণ দুইটি টেবিলের মধ্যে মোবাইল নম্বর একটি কমন ফিল্ড হিসেবে বিদ্যমান আছে।

প্রশ্ন ▶১৪ একটি শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের ডেটাবেজ তৈরির জন্য শিক্ষার্থীর আইডি, নাম, পিতার নাম, ঠিকানা, জন্ম তারিখ, সেকশন ইত্যাদি ফিল্ড সংযুক্ত আছে। *[কু. বো. ২০১৬]*

ক. ডেটাবেজ কী? ১
খ. দুটি টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরির প্রধান শর্ত লিখ। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ফিল্ড নিয়ে শিক্ষার্থীদের একটি ডেটাবেজ তৈরির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের যে কোনো দুইটি রেকর্ড সংযোজন করার জন্য SQL কমান্ড লিখে বিশ্লেষণ কর। ৪

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পরস্পর সম্পর্কযুক্ত এক বা একাধিক ডেটা টেবিল বা ফাইলের সমষ্টি হচ্ছে ডেটাবেজ।

খ ডেটাবেজের ক্ষেত্রে, কোন একটি ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে দুই বা ততোধিক টেবিলের মধ্যে ডেটা আদান-প্রদানের জন্য সম্পর্ক তৈরি করাকে রিলেশন বা রিলেশনশীপ বলে। রিলেশন তৈরির প্রধান শর্তসমূহ হলো: ১. রিলেশন ডেটা টেবিলগুলির মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। ২. কমন ফিল্ডকে অবশ্যই প্রাইমারি কি-ফিল্ড হতে হবে। ৩. কমন ফিল্ডের নাম, ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ ইত্যাদি একই হতে হবে। ৪. প্রাইমারি কি-ফিল্ড হিসাবে নির্বাচিত ফিল্ডের তথ্য ইউনিক হতে হবে।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত ফিল্ড যেমন শিক্ষার্থীর আইডি, নাম, পিতার নাম, ঠিকানা, জন্ম তারিখ, সেকশন ইত্যাদি নিয়ে টেবিল তৈরি করার প্রয়োজনীয় কোড নিচে দেওয়া হলো-

- **CREATE TABLE** Student (Id **NUMBER(10) NOT NULL,** Name **CHAR(20),** Father_Name **CHAR(20),** Address **CHAR(20),** Date_of_Birth **date(10),** Section **CHAR(5));**

Id	Name	Father_Name	Address	Date_Of_Birth	Section

এখানে প্রাথমিক বা প্রাইমারি কি হচ্ছে **Id,** যে অ্যাট্রিবিউট বা কি দিয়ে কোন নির্দিষ্ট এনটিটিকে সম্পূর্ণরূপে শনাক্ত করা যায়। প্রাইমারি কি ফিল্ডের প্রতিটি তথ্য ভিন্ন হতে হয় অর্থাৎ কোন ডুপ্লিকেট তথ্য থাকতে পারে না।

ঘ উদ্দীপকের শিক্ষার্থী টেবিলে দুটিতে রেকর্ড যুক্ত করার SQL কমান্ড নিচে দেওয়া হলো-

- **Insert into** Student ('1001', '**Md.** Kamal', 'Md. Jamal', 'Dhaka', '10-12-2000', 'A');
- **Insert into** Student ('1005', '**Md.** Hasnat', 'Md. hosain', 'Dhaka', '25-05-2001', 'B');

উপরের এই কমান্ড গুলো বাস্তবায়ন করলে নিচের টেবিলটিতে মানগুলো সংরক্ষিত হবে।

Id	Name	Father_Name	Address	Date_Of_Birth	Section
1001	Md. Kamal	Md. Jamal	Dhaka	10-12-2000	A
1005	Md. Hasnat	Md. hosain	Dhaka	25-05-2001	B

প্রশ্ন ▶১৫

Salesman Table

ID	Name
701	X
702	Y

Product Table

P.ID	Company	Name	Unit Price
01	HP	Scanner	3000
02	HP	Printer	5000
03	Addata	RAM	2000
04	Cannon	Scanner	2000

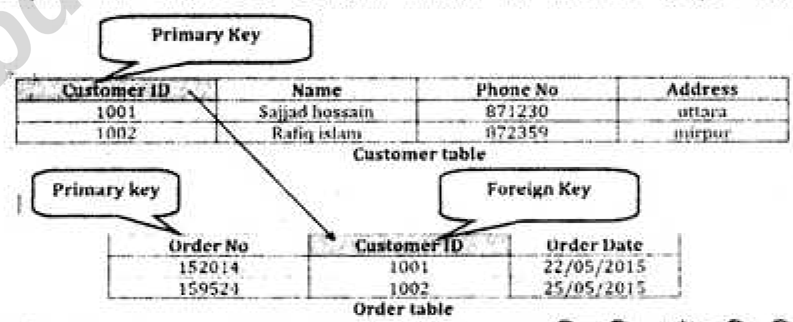
[সি. বো. ২০১৬]

ক. কুয়েরি কী? ১
খ. দুইটি ডেটা টেবিলের প্রাইমারি কি (Key) ফিল্ড কখন একই হওয়া প্রয়োজন– ব্যাখ্যা কর। ২
গ. Product Table-এ কোন ফিল্ডটিকে Primary Field বিবেচনা করবে? ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. বাস্তবতার প্রেক্ষিতে উদ্দীপকের টেবিল দুইটিতে যে ধরনের সম্পর্ক করা যায়, ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে তার প্রভাব মূল্যায়ন কর। ৪

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কুয়েরি হচ্ছে কোন ডেটা টেবিলে সংরক্ষিত বিপুল পরিমাণ ডেটা থেকে প্রয়োজনীয় যে কোন ডেটাকে অত্যন্ত দ্রুত এবং খুব সহজ উপায়ে খুঁজে বের করার কার্যকরী ব্যবস্থা।

খ দুইটি ডেটা টেবিলের প্রাইমারি কি-ফিল্ড একই হওয়া প্রয়োজন যখন দুইটি ডেটা টেবিলের মধ্যে রিলেশন বিদ্যমান থাকে।
ডেটাবেজের রিলেশনের সময় কি-ফিল্ড একই হয় কারণ একটি টেবিলের প্রাইমারি কি অন্য ডেটা টেবিলে সাধারণ কি হিসেবে ব্যবহৃত হয়।



এখানে Customer table এ Customer ID ফিল্ডটি প্রাইমারি কি হিসেবে আছে কিন্তু Order table এ Customer ID ফিল্ডটি ফরেন কি হিসেবে আছে।

গ উদ্দীপকে Product টেবিলের P.ID ফিল্ডটিকে প্রাইমারি ফিল্ড হিসেবে বিবেচনা করবে যা নিচে আলোচনা করা হলো-
প্রাথমিক বা প্রাইমারি কি হচ্ছে যে অ্যাট্রিবিউট বা কি দিয়ে কোন নির্দিষ্ট এনটিটিকে সম্পূর্ণরূপে শনাক্ত করা যায়। প্রাইমারি কি ফিল্ডের প্রতিটি তথ্য ভিন্ন হতে হয় অর্থাৎ কোন ডুপ্লিকেট তথ্য থাকতে পারে না।
উদ্দীপকে Product টেবিলের P.ID ফিল্ডটি দিয়ে নির্দিষ্ট এনটিটিকে শনাক্ত করা যায়। কারণ P.ID ফিল্ডটিতে কোনো ডুপ্লিকেট তথ্য নেই এবং P.ID ফিল্ডটি দিয়ে অন্য টেবিলের সাথে সম্পর্ক বা রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।

ঘ উদ্দীপকের টেবিল দুটিতে বাস্তবতার প্রেক্ষিতে many-to-many রিলেশন সম্ভব।
Salesman table এর id হচ্ছে প্রাইমারি কি। product table এ p.id হচ্ছে প্রাইমারি কি। একজন সেলসম্যান যেমন একাধিক প্রোডাক্ট সেল করতে পারে তেমনি একটি প্রোডাক্টও একাধিক সেলসম্যান বিক্রয় করতে পারে। যা নিচে উদাহরণসহ দেখানো হলো—

ID	NAME
701	X
702	Y

Foreign key

P.I D	ID	COMPANY	NAME	UNIT PRICE
01	701	HP	Scanner	3000
02	702	HP	Printer	5000
03	702	ADDATA	Ram	2000
04	701	Cannon	Scanner	2000

উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে ID এর মাধ্যমে রিলেশন তৈরি করা হয়েছে। কারণ দুইটি টেবিলের মধ্যে ID একটি কমন ফিল্ড হিসেবে বিদ্যমান আছে।

প্রশ্ন ▶১৬ সংশ্লিষ্ট কর্তৃপক্ষ নির্বাচনের জন্য 'ক' এলাকার ভোটার লিস্ট হালনাগাদ করার পরিকল্পনা করছেন। এজন্য প্রয়োজনীয় তথ্যগুলি সরবরাহ করার জন্য তথ্য সংগ্রহকারীকে একজন ভোটারের নাম, পিতার নাম, বয়স, ধর্ম, জন্ম তারিখ, জন্মস্থান সংগ্রহ করার জন্য বললেন। উক্ত তথ্যগুলি দিয়ে একটি ডেটাবেজ ফাইল তৈরি করা হলো। অন্যদিকে নাম, বয়স ও জন্ম তারিখ ব্যবহার করে জনসংখ্যা পরিসংখ্যান করার জন্য অপর একটি ফাইল তৈরি করা হলো। *[য. বো. ২০১৬]*

ক. SQL কী? ১

খ. "প্রাইমারি ও ফরেন কি এক নয়"— বুঝিয়ে লিখ। ২

গ. উদ্দীপকে বর্ণিত নির্বাচনের জন্য ডেটাবেজ ফাইলের ফিল্ডের ডেটা টাইপের ব্যাখ্যা কর। ৩

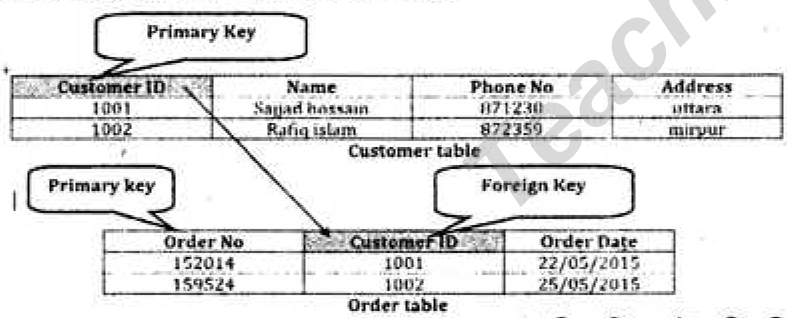
ঘ. উদ্দীপকে বর্ণিত দুটি ফাইলের মধ্যে কীভাবে রিলেশন তৈরি করা যায়?— তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক SQL এর পুরো অর্থ হচ্ছে Structured Query Language। যা একটি অনন্য শক্তিশালী ডেটা মেনিপুলেশন ও ডেফিনেশন ল্যাংগুয়েজ।

খ যে অ্যাট্রিবিউট বা কি দিয়ে কোন নির্দিষ্ট এনটিটিকে সম্পূর্ণরূপে শনাক্ত করা যায়, তাকে প্রাথমিক বা প্রাইমারি কি বলে। প্রাইমারি কি-ফিল্ডের প্রতিটি তথ্য ভিন্ন হতে হয় অর্থাৎ কোন ডুপ্লিকেট তথ্য থাকতে পারে না।

যদি ডেটাবেজের একটি টেবিলের প্রাইমারি কি অন্য ডেটা টেবিলে সাধারণ কি হিসেবে ব্যবহৃত হয় তাহলে প্রথম ফাইলের প্রাইমারি কি-কে দ্বিতীয় ফাইলের জন্য ফরেন কি বলা হয়।



এখানে Customer table এ Customer ID ফিল্ডটি প্রাইমারি কি হিসেবে আছে কিন্তু Order table এ Customer ID ফিল্ডটি ফরেন কি হিসেবে আছে। অর্থাৎ প্রাইমারি কি ও ফরেন কি এক নয়।

গ উদ্দীপকে বর্ণিত নির্বাচনের জন্য ডেটাবেজ ফাইলের ফিল্ডগুলোর ডেটা টাইপ নিচে বর্ণনা করা হলো-

১. **ক্যারেক্টার ডেটা (Character Data)**- ক্যারেক্টার টাইপের ডেটা বলতে যেকোনো বর্ণ, প্রতীক বা চিহ্ন ফরম্যাটিং কোড, কন্ট্রোল কোড বা অন্যান্য বিশেষায়িত কোড বুঝায়।
উদাহরণ- উদ্দীপকের টেবিলে ভোটারের নাম, পিতার নাম, ধর্ম, জন্মস্থান হচ্ছে ক্যারেক্টার টাইপ ডেটা।

২. **ইন্টিজার বা পূর্ণ সংখ্যা ডেটা**- এ ধরনের ডেটায় কোন ভগ্নাংশ থাকে না। পূর্ণ সাংখ্যিক ডেটা ধনাত্মক বা ঋণাত্মক হতে পারে।
যেমন- উদ্দীপকের ভোটারের বয়স হচ্ছে ইন্টিজার বা পূর্ণ সংখ্যা টাইপ ডেটা।

৩. **Date/Time ডেটা** - তারিখ ও সময় জাতীয় ডেটার ক্ষেত্রে এ ডেটা টাইপ ব্যবহার করা হয়।
উদাহরণ- উদ্দীপকের ভোটারের জন্ম তারিখ হচ্ছে Date/Time টাইপ ডেটা।

ঘ উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে ভোটারের নাম, পিতার নাম, বয়স, ধর্ম, জন্ম তারিখ বিদ্যমান থাকে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে ভোটারের নাম, বয়স, জন্ম তারিখ ইত্যাদি সংরক্ষিত থাকে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে জন্ম তারিখ একটি কমন ফিল্ড। এই জন্ম তারিখ এর মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব।
টেবিল-১ এর pdate হচ্ছে প্রাইমারি কি। টেবিল-২ তেও pdate আছে। নিম্নে টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর মধ্যে one-to-one রিলেশন দেখানো হলো-

Pname	Pfnam	Page	Preli	ppalce	pdate
Abul	Karim	50	Islam	Vola	15/12/1965
Kuddus	Rahim	60	Islam	Ulla	15/12/1955
Mofiz	Wasim	55	Hindu	Rajl	15/12/1960
moga	Saurov	35	islam	azim	15/12/1982

pname	Page	pdate
Abul	50	15/12/1982
Kuddus	60	15/12/1955
Mofiz	55	15/12/1960
Moga	35	15/12/1982

উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে জন্ম তারিখ এর মাধ্যমে রিলেশন তৈরি করা হয়েছে। কারণ দুইটি টেবিলের মধ্যে জন্মতারিখ একটি কমন ফিল্ড হিসেবে বিদ্যমান আছে।

প্রশ্ন ▶১৭

ROLL	NAME	DOB
101	RAKIB	01/12/90
102	SAFFAT	23/06/95
103	ZARIYAH	03/08/99

টেবিল ক

ROLL	FEES	REMARKS
101	1250.00	PAID
102	1000.00	PAID
103	700.00	DUE

টেবিল-খ

[ব. বো. ২০১৬]

ক. ডেটাবেজ কাকে বলে? ১

খ. ইনডেক্সিং এর তুলনায় সর্টিং এ বেশি মেমরি প্রয়োজন হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের "টেবিল-ক" এ উল্লিখিত ১নং ফিল্ডের ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন তৈরি করা সম্ভব কিনা বিশ্লেষণ কর। ৪

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পরস্পর সম্পর্কযুক্ত এক বা একাধিক ডেটা টেবিল বা ফাইলের সমষ্টি হচ্ছে ডেটাবেজ।

খ ইনডেক্সিং এর তুলনায় সর্টিং এ বেশি মেমরির প্রয়োজন হয়।
কারণ সর্টিং পদ্ধতিতে ডেটা ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলের রেকর্ডের ক্রমিক নং পরিবর্তন হয় এবং সর্ট করা মূল ডেটা ফাইলটি বিন্যাসকৃত অবস্থায় মেমোরিতে জমা হয়।

গ উদ্দীপকে বর্ণিত "টেবিল-ক" এ উল্লিখিত ১নং ফিল্ডের ডেটা টাইপ নিচে বর্ণনা করা হলো -
১ নং ফিল্ডের ডেটা টাইপ হচ্ছে নিউমেরিক ডেটা টাইপের অন্তর্গত ইন্টিজার বা পূর্ণ সংখ্যা ডেটা। এ ধরনের ডেটায় কোন ভগ্নাংশ থাকে না।
যেমন- উদ্দীপকের রোল নম্বর হচ্ছে ইন্টিজার বা পূর্ণ সংখ্যা টাইপ ডেটা।

ঘ উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে রোল, নাম এবং জন্ম তারিখ বিদ্যমান থাকে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে রোল, ফিস, রিমার্ক, ইত্যাদি সংরক্ষিত থাকে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে রোল একটি কমন ফিল্ড। এই রোল নম্বরের মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব।
টেবিল-১ এর ROLL হচ্ছে প্রাইমারি কি। টেবিল-২ তেও ROLL আছে। নিম্নে টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর মধ্যে one-to-one রিলেশন দেখানো হলো-

ROLL	NAME	DOB
101	RAKIB	01/12/90
102	SAFFAT	23/06/95
103	ZARIYAH	03/08/99

ROLL	FEES	REMARKS
101	1250.00	PAID
102	1000.00	PAID
103	700.00	DUE

উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে রোল নম্বরের মাধ্যমে রিলেশন তৈরি করা হয়েছে। কারণ দুইটি টেবিলের মধ্যে রোল একটি কমন ফিল্ড হিসেবে বিদ্যমান আছে।

প্রশ্ন ▶ ১৮

Roll No.	Name	Dept.	City
11051	Fariha	Science	Barisal
10510	Fariha	Commerce	Parojpur
15525	Sumaya	Huminities	Barguna
13122	Niha	Science	Patharghata

Student table

Roll No.	Total mark	Grade
11051	800	A+
10510	650	A–
15525	750	A
13122	800	A+

Result table

[চি. বো. ২০১৬]

ক. রেকর্ড কী? ১

খ. ডেটা সুরক্ষার পদ্ধতি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের টেবিলদ্বয়ের মধ্যকার সম্পর্কের কারণ ও সুবিধার স্বপক্ষে তোমার মতামত ব্যক্ত কর। ৪

১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পাশাপাশি অনেকগুলো ফিল্ডের সমন্বয়ে গঠিত হয় একটি রেকর্ড।

খ ডেটা সুরক্ষার পদ্ধতিকে ডেটা সিকিউরিটি বলে। ডেটা সিকিউরিটির ফলে কম্পিউটার, ডেটাবেজ এবং ওয়েবসাইট সমূহকে ধ্বংসাত্মক শক্তিসমূহ/ অননুমোদিত/ অবৈধ বিপদজ্জনক ব্যবহারকারীদের অনাকাঙ্ক্ষিত কার্যক্রম থেকে রক্ষা পায়। ডেটা সিকিউরিটির জন্য যা প্রয়োজন তা হলো–

গোপনীয়তা: ডেটা কেবল অনুমোদিত পক্ষগুলোর দ্বারাই পড়া যাবে।

সততা: ডেটা কেবল অনুমোদিত পক্ষগুলোর দ্বারাই পরিবর্তন সাধন করা যাবে।

প্রাপ্যতা: অনুমোদিত পক্ষগুলোর কাছে ডেটাগুলো সহজলভ্য হবে।

গ উদ্দীপকের আলোকে ডেটা টাইপ নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-

১. **নিউমেরিক ডেটা-** যে সকল ডেটা দ্বারা কোন সংখ্যা বোঝানো হয় তাকে নিউমেরিক ডেটা বলে। অর্থাৎ, নিউমেরিক ডেটা হচ্ছে সংখ্যা বিষয়ক ডেটা। যেমন- Roll No, total marks হচ্ছে নিউমেরিক ডেটা।

২. **ক্যারেক্টার ডেটা-** ক্যারেক্টার টাইপের ডেটা বলতে যেকোন বর্ণ, প্রতীক বা চিহ্ন ফরম্যাটিং কোড, কন্ট্রোল কোড বা অন্যান্য বিশেষায়িত কোড বুঝায়।

যেমন- Student Table এর Name, Dept, City ইত্যাদি হচ্ছে ক্যারেক্টার টাইপ ডেটা।

ঘ উদ্দীপকের টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন প্রয়োজন। কারণ Student Table এর অন্তর্গত শিক্ষার্থীর Roll No দ্বারা Result Table এর অন্তর্গত শিক্ষার্থীর গ্রেড পয়েন্ট জানার জন্য রিলেশন প্রয়োজন। Student Table এবং Result Table এর মধ্যে One to One রিলেশন সম্ভব। টেবিল দুইটির মধ্যে সম্পর্কের কারণে যে সকল সুবিধা পাওয়া যায় তা নিচে আলোচনা করা হলো-

১. সহজে টেবিল তৈরি করে ডেটা এন্ট্রি করা যায়।
২. ডেটা টেবিলের সাথে অন্য এক বা একাধিক ডেটা টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা যায়।
৩. অসংখ্য ডেটার মধ্য থেকে প্রয়োজনীয় ডেটাকে খুঁজে বের করা যায়।
৪. ডেটা ভ্যালিডেশনের সাহায্যে ডেটা এন্ট্রি নিয়ন্ত্রণ করা যায়।
৫. সহজে এক ডেটাবেজ থেকে অন্য ডেটাবেজের সাথে তথ্য আদান প্রদান করা যায়।
৬. সংখ্যাবাচক ডেটাসমূহে সূক্ষ্ম গাণিতিক কাজ করা যায়।
৭. সহজে নানা ফরমেটের রিপোর্ট তৈরি করা যায় ও তা মুদ্রণ করা যায়।
৮. প্রয়োজনীয় তথ্য নিয়ে লেবেল তৈরি করা যায় এবং ছাপানো যায়।
৯. বিভিন্ন ধরনের চার্ট তৈরি করা যায়।
১০. আকর্ষণীয় ডেটা এন্ট্রি ফর্ম তৈরি করা যায়।
১১. অন্যান্য ডেটাবেজ প্রোগ্রাম (যেমন- ফক্সপ্রো, এক্সেল ইত্যাদি) থেকে তথ্য বা ডেটা এনে ব্যবহার করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ১৯ ইউনিয়ন তথ্য সেবাকেন্দ্র ওয়ার্ডভিত্তিক কম্পিউটার ডেটাবেজ সিস্টেম চালু রয়েছে। যাতে প্রতিদিনের জন্ম, মৃত্যু, বিবাহ নিবন্ধন এর তথ্য সংরক্ষণ করা হয়। হাসিবের জন্ম নিবন্ধনের জন্য তার মা তথ্যসেবা কেন্দ্রে গেলে সেখানে তাকে হাসিবের নাম, জন্ম তারিখ, পিতার নাম, মাতার নাম, ধর্ম, জাতীয়তা ও অন্যান্য যাবতীয় তথ্য প্রদান করতে হলো। *[মাদ্রাসা. বো. ২০১৬]*

ক. RDBMS কী? ১

খ. "চলক ও ধ্রুবক এক নয়"– ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ফিল্ড (Field) এর আলোকে কয়েকজনের একটি নমুনা ডেটাবেজ তৈরি কর। ৩

ঘ. 'উপরোক্ত পদ্ধতি বাস্তবায়ন হলে ইউনিয়ন পর্যায়ে নাগরিক সুবিধা বৃদ্ধি পাবে'– মূল্যায়ন কর। ৪

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক RDBMS এর পূর্ণরূপ Relational Database Management System। RDBMS হচ্ছে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য ও সেই তথ্যগুলো পর্যালোচনা করার জন্য প্রয়োজনীয় জটিল প্রোগ্রামের সমষ্টি।

খ চলক বা ভেরিয়েবল হলো মেমোরির লোকেশনের নাম বা ঠিকানা। প্রোগ্রাম যখন কোনো ডেটা নিয়ে কাজ করা হয়, প্রাথমিকভাবে সেগুলো কম্পিউটারের র‍্যামে অবস্থান করে। পরবর্তী সময়ে সেগুলো পুনরুদ্ধার বা পুনঃব্যবহারের জন্য ঐ নাম বা ঠিকানা জানার প্রয়োজন হয়। সুতরাং প্রোগ্রামে ডেটা নিয়ে কাজ করার সময় প্রতিটি ডেটার জন্য একটি চলক ব্যবহার করতে হয়। অন্যদিকে কনস্ট্যান্ট অর্থ স্থির বা ধ্রুবক যা একটি নির্দিষ্ট মান ধারণ করে। অনেক সময় প্রোগ্রামে একটি স্থির বা অপরিবর্তনশীল মান ব্যবহৃত হয়। সেক্ষেত্রে প্রোগ্রামে ঐ মানকে ধ্রুবক বা কনস্ট্যান্ট হিসেবে ধরা হয়। প্রোগ্রাম নির্বাহের সময় চলকের মান পরিবর্তন করা যায় কিন্তু ধ্রুবকের মান কোন অবস্থাতেই পরিবর্তন করা যায় না। সুতরাং বলা যায় যে চলক ও ধ্রুবক এক কথা নয়।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত বিভিন্ন ফিল্ড এর মধ্যে থেকে নাম, জন্ম তারিখ, পিতার নাম, মাতার নাম ইত্যাদি ফিল্ডগুলো নিয়ে একটি ডেটাবেজ নিম্নে তৈরি করা হলো।

Name	Date of Birth	Father's Name	Mother's Name	Religion	Nationality
Mehedi Hassan	21.2.1993	Shahid Bhuiya	Halima Bhuiya	Islam	Bangladeshi
Anup Kumar	10.01.1993	Sopon Kumar	Rani	Hindu	Bangladeshi
Atik Ratul	23.7.1993	Ismail Hossain	Sahana Begum	Islam	Bangladeshi
Bulbul Ahmed	15.6.1990	Nural Amin	Zohura Khatum	Islam	Bangladeshi
Nasrin Rima	6.6.1993	Badol Hossain	Rekha Begum	Islam	Bangladeshi
Jannatul	14.4.1999	Kafil Uddin	Maksuda Begum	Islam	Bangladeshi
Hasib Khan	16.7.1988	Moin Khan	Alifa Khan	Islam	Bangladeshi

ঘ উপরোক্ত পদ্ধতির মাধ্যমে ইউনিয়ন পর্যায়ের বিভিন্ন নাগরিকের যাবতীয় তথ্য ডেটাবেজে সংরক্ষণ করে রাখা যায়, এই ডেটাবেজ থেকে উক্ত এলাকার নাগরিকেরা খুব সহজেই যে কোনো ব্যক্তি সম্পর্কিত প্রয়োজনীয় তথ্য সংগ্রহ করে নিতে পারে। এছাড়া এ পদ্ধতিতে কাগজে ডেটা সংরক্ষণের প্রয়োজন নেই। ফলে কোন প্রকার তথ্য হারিয়ে যাওয়ার সম্ভাবনা নেই বললেই চলে। বিভিন্ন নাগরিকের সমস্যা ও অসুবিধা সংক্রান্ত যাবতীয় তথ্যও এই ডেটাবেজে রাখা যায়। এতে করে খুব সহজেই নাগরিকদের সেসকল তথ্য সংগ্রহ করে তাদের সমস্যা সমাধানের উদ্যোগ গ্রহণ করা যায়। তাছাড়া নাগরিকরা তাদের নির্দিষ্ট এলাকা সংক্রান্ত তথ্য ইউনিয়ন পরিষদে যোগাযোগের মাধ্যমে খুব সহজেই সংগ্রহ করতে পারবে। তাই বলা যায় যে, উপরোক্ত ডেটাবেজ পদ্ধতি বাস্তবায়ন করা সম্ভব হলে ইউনিয়ন পর্যায়ে নাগরিক সুবিধা বৃদ্ধি পাবে।

প্রশ্ন ▶ ২০

Roll	Name	Address

Std-1

Reg. num	Total num	Grade	Roll

Std-2

[মির্জাপুর ক্যাডেট কলেজ, টাঙ্গাইল]

ক. ডেটা এনক্রিপশন কী? ১
খ. প্রাইমারি কি ও ফরেন কি এর মধ্যে পার্থক্য লেখো। ২
গ. টেবিল Std-1 ও std-2 তে কোন ফিল্ড বা ফিল্ডগুলো প্রাইমারি কি বা ফরেন কি হিসেবে কাজ করবে? বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. উক্ত টেবিলদ্বয়ের মধ্যে কোন ধরনের রিলেশন হতে পারে? রিলেশন তৈরি করার সুবিধাসমূহ আলোচনা করো। ৪

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে উৎস হতে গন্তব্যে প্রেরণের পূর্বে যে বিশেষ পদ্ধতিতে পরিবর্তন করা হয় তাকে ডেটা এনক্রিপশন পদ্ধতি বলা হয় অর্থাৎ ডেটা এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় পাঠানোর আগে মূল ফরমেট (যা মানুষের বোধগম্যরূপ থাকে) থেকে অন্য ফরমেটে (যা মানুষের বোধগম্য রূপে থাকে না) রূপান্তর করার প্রক্রিয়াকে এনক্রিপশন বলে।

খ প্রাইমারি কি ও ফরেন কি এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ।

প্রাইমারি কি	ফরেন কি
কোনো ফাইলের যে ফিল্ডের প্রতিটি ডেটা অদ্বিতীয় (Unique) অর্থাৎ ভিন্ন ভিন্ন এবং যার মাধ্যমে এক বা একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে সম্পর্কযুক্ত ডেটাবেজ তৈরি করা যায় তাকে প্রাইমারি কি বলা হয়।	রিলেশনাল টেবিলের ক্ষেত্রে কোনো একটি টেবিলের প্রাইমারি কি যদি অন্য টেবিলে ব্যবহৃত হয় তখন ঐ কি-কে প্রথম টেবিলের সাপেক্ষে দ্বিতীয় টেবিলের ফরেন কি বলে।
একটি টেবিলে একটির বেশি প্রাইমারি কি থাকতে পারবে না।	একটি টেবিলে একটির বেশি ফরেন কি থাকতে পারবে।
প্রাইমারি কি-তে একই Value দুবার অর্থাৎ কোনো Duplicate Value এবং Null Value থাকতে পারে না।	ফরেন কি-তে একই Value দুবার অর্থাৎ কোনো Duplicate Value এবং Null Value থাকতে পারে।

গ কোনো ফাইলের যে ফিল্ডের প্রতিটি ডেটা অদ্বিতীয় (Unique) অর্থাৎ ভিন্ন ভিন্ন এবং যার মাধ্যমে এক বা একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে সম্পর্কযুক্ত ডেটাবেজ তৈরি করা যায় তাকে প্রাইমারি কি বলা হয়। অন্যদিকে রিলেশনাল টেবিলের ক্ষেত্রে কোনো একটি টেবিলের প্রাইমারি কি যদি অন্য টেবিলে ব্যবহৃত হয় তখন ঐ কি-কে প্রথম টেবিলের সাপেক্ষে দ্বিতীয় টেবিলের ফরেন কি বলে।
উদ্দীপকটি লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে, এখানে দুটি টেবিল আছে যার মধ্যে std-1 টেবিলটি মাস্টার টেবিল এবং std-2 হলো ডিটেইল টেবিল। মাস্টার টেবিলে Roll প্রাইমারি কি কারণ এই ফিল্ডে ভেল্যু কখনই ডুপ্লিকেট হবে না। অন্যদিকে std-1 টেবিলটির প্রাইমারি কি Roll অন্য টেবিল std-2 ব্যবহৃত হয়েছে। Roll ফিল্ডকে std-1 টেবিলের সাপেক্ষে std-2 টেবিলের ফরেন কি বলে।

ঘ দুটি ডেটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করতে নিচের শর্তগুলো অবশ্যই পূরণ করতে হবে।
i. রিলেশনাল ডেটা টেবিলগুলোর মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট ইত্যাদি একই হতে হবে।
ii. রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি-ফিল্ড থাকতে হবে।
উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরি হতে পারে। উদ্দীপকে std-1 টেবিলে Roll, Name, Address ফিল্ডগুলো বিদ্যমান আছে। আবার std-2 টেবিলে Reg.num, Total_num, Grade, Roll ইত্যাদি ফিল্ড গুলো আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে Roll একটি কমন ফিল্ড এবং এদের ডেটা টাইপও একই রকম। একটু লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে, প্রথম টেবিলের Roll ফিল্ডের একটি ভেল্যুর সাথে ২য় টেবিলের Roll ফিল্ডের একটি ভেল্যুর সম্পর্ক বিদ্যমান। যদি কোনো ডেটাবেজের কোনো একটি টেবিলের একটি রেকর্ড অপর একটি ডেটা টেবিলের একটি মাত্র রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশিপ স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় One to One রিলেশন। আবার রিলেশনের জন্য রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি-ফিল্ড থাকতে হবে। সেক্ষেত্রে প্রথম টেবিলের Roll ফিল্ডকে প্রাইমারি কি ধরা যায়। সুতরাং টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সমস্ত শর্ত বিদ্যমান। সুতরাং উদ্দীপকের টেবিল দুটিতে One to One রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।
উক্ত রিলেশন তৈরির ফলে যে সব সুবিধা পাওয়া যাবে তা নিচে দেওয়া হলো-

- রিলেশন তৈরির ফলে একই তথ্যের পুনরাবৃত্তি রোধ করে স্থানের সর্বোচ্চ ব্যবহার।
- রিলেশন তৈরির ফলে তথ্যের অসামঞ্জস্যতা দূর করে।
- তথ্যের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা। তথ্য নবায়ন করার পর, সংরক্ষণের আগেই যেনো তা মুছে না যায় তা নিশ্চিত করা।
- রিলেশন তৈরির ফলে তথ্যের স্বনির্ভরতা তৈরি করা।
- রিলেশন তৈরির ফলে স্বল্পতম সময়ে তথ্য খুঁজে বের করা।
- সহজে এবং কম সময়ে সমস্ত ডেটাবেজ বা তথ্যভান্ডার তৈরি করা।
- ডেটা উপস্থাপন করা সহজ ও দ্রুত হয়।
- সংরক্ষিত ডেটাকে যখন তখন প্রয়োজনীয়ভাবে আপডেট করা যায়।

প্রশ্ন ▶২১ একজন ডেভেলপার তার ই-কমার্স সাইটের জন্য একটি ডেটাবেজ এবং একটি স্কুল ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের জন্য একটি ডেটাবেজ তৈরি করলো। ই-কমার্সের ডেটাবেজে Customer, Product, category প্রভৃতি টেবিল আছে। Product টেবিলে Prod_name, Product_id, Price, Prod_desc প্রভৃতি ফিল্ড আছে। অন্যান্য টেবিলগুলোতেও বিভিন্ন অ্যাট্রিবিউট আছে। স্টুডেন্ট ডেটাবেজ টেবিলটি নিম্নরূপ:

Name	Id No.	Address	Marks
A	001	Rajshahi	90
B	002	Dhaka	80

[রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ, রাজশাহী]

ক. ডেটা এনক্রিপশন কী? ১
খ. সর্টিং ও ইন্ডেক্সিং এর মধ্যে পার্থক্য লেখো। ২
গ. উপরের স্টুডেন্ট টেবিলটি তৈরির কুয়েরি লিখো এবং যাদের Marks 90 এর বেশি তাদের Name ও Id No. প্রদর্শনের জন্য Sql কমান্ড লেখো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ই-কমার্স সাইটের ডেটাবেজে কতগুলো রিলেশনশিপ স্থাপিত হবে? তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও। ৪

২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে উৎস হতে গন্তব্যে প্রেরণের পূর্বে যে বিশেষ পদ্ধতিতে পরিবর্তন করা হয় তাকে ডেটা এনক্রিপশন পদ্ধতি বলা হয় অর্থাৎ ডেটা এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় পাঠানোর আগে মূল ফরমেট (যা মানুষের বোধগম্যরূপ থাকে) থেকে অন্য ফরমেটে (যা মানুষের বোধগম্য রূপে থাকে না) রূপান্তর করার প্রক্রিয়াকে এনক্রিপশন বলে।

খ ইনডেক্সিং ও সর্টিংয়ের মধ্যে পার্থক্য নিম্নে দেওয়া হল:

ইনডেক্সিং	সর্টিং
১. ডেটাবেজের ডেটাকে দ্রুত খোঁজার জন্য টেবিলের ডেটা অপরিবর্তনীয় রেখে, টেবিলের এক বা একাধিক কলামকে অন্য একটি ইনডেক্স ফাইলে নির্দিষ্ট ক্রমে সাজিয়ে রাখা হয়। ইনডেক্স ফাইলের প্রতিটি রো মূল টেবিলের একটি রো(row) কে নির্দেশ করে থাকে, যাতে করে খুব সহজে অতি দ্রুত মূল টেবিল থেকে ডেটা খুঁজে বের করা যায়।	১. সর্টিং হচ্ছে একটি পদ্ধতি যা দ্বারা কাঙ্খিত ডেটাকে একটি নির্দিষ্ট ক্রম অনুসারে (ছোট থেকে বড় অথবা বড় থেকে ছোট) সাজানো হয়। এটি সাধারণত কুয়েরির মাধ্যমে ডেটাবেজের টেবিল থেকে প্রাপ্ত ডেটাকে সাজানোর জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে।
২. মূল উদ্দেশ্য কুয়েরি অতি দ্রুত চালনা করে কাঙ্খিত ডেটা খুঁজে বের করা।	২. মূল উদ্দেশ্য আউটপুট ডেটাকে সাজানো।
৩. ইন্ডেক্সিং এর ফলে নতুন ফাইল তৈরি হয় এবং তা মেমরিতে সংরক্ষণের জন্য অতিরিক্ত জায়গার প্রয়োজন হয়।	৩. সর্টিংয়ে নতুন ফাইল তৈরি হয় না ফলে মেমরিতে কোন অতিরিক্ত জায়গার প্রয়োজন হয় না।

গ উদ্দীপকের টেবিলটি তৈরির SQL কমান্ড নিম্নরূপ:

```
CREATE TABLE Student
(
        Name            text(20),
        ID_No           Number primary key,
        Address         text(20),
        Marks         . Number
);
```

student টেবিল হতে যাদের মার্কস ৯০ অথবা ৯০ এর চেয়ে বেশি তাদের Name, Id_no দেখার জন্য SQL কমান্ড নিম্নরূপ:

```
SELECT Name, ID_No
FROM Student
WHERE Marks>= 90;
```

ঘ student টেবিলের সাথে ই-কমার্স সাইটের সরাসরি কোনো রিলেশন হবে না। কারণ এদের মধ্যে কোন কমন ফিল্ড নাই। তাই একটি জাংশন টেবিল তৈরি করে এদের মধ্যে Many to Many রিলেশন করা সম্ভব। নিচের রিলেশন দেওয়া হলো।

ID	Name
001	A
002	B
PK	Student Table

Product_id	Prod_name
P0001	Mobile
P0002	HDD
P0003	Pen Drive
P0004	Web Cam
PK	Product Table

ID	Product_id	Price	Qty	Total
001	P0001	2000	1	2000
001	P0002	3000	1	3000
002	P0001	2000	2	4000
200	P0002	3000	3	9000
Sales Table				

চিত্র: Many to Many Relationship

প্রশ্ন ▶ ২২ মি. কামাল অফিসে কম্পিউটারের বিভিন্ন ধরনের তথ্য বিভিন্ন টেবিলে সংরক্ষিত করেন। দেশ ও দেশের বাইরে হতেও গুরুত্বপূর্ণ তথ্য অনলাইনের মাধ্যমে যোগার করেন। অবৈধ ব্যবহারকারীরা যেনো ডেটাবেজটি ব্যবহার করতে না পারে সেটির জন্যও মি. কামাল বিভিন্ন উদ্যোগ গ্রহণ করেন। রিলেশনাল ডেটাবেজের মাধ্যমে তার অফিসে যেভাবে কাজ পরিচালিত হচ্ছে তা আরো অনেক অফিসেই এখন ব্যবহার হচ্ছে। *[পাবনা ক্যাডেট কলেজ, পাবনা]*

ক. RDBMS কী? ১

খ. ডেটাবেজ রিলেশনের শর্তগুলো লিখো। ২

গ. উদ্দীপক অনুসারে মি. কামাল কী কী উদ্যোগ গ্রহণ করতে পারেন তার বর্ণনা করো। ৩

ঘ. তথ্যের ব্যবহার, সংরক্ষণ ও নিরাপত্তা প্রদানে মি. কামালের ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক RDBMS-এ পূর্ণনাম- Relational Database Management System। RDBMS হচ্ছে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য ও সেই তথ্যগুলো পর্যালোচনা করার জন্য প্রয়োজনীয় জটিল প্রোগ্রামের সমষ্টি।

খ দুটি ডেটাবেজের মধ্যে রিলেশন তৈরির শর্তগুলো নিম্নরূপ:

i. রিলেশনাল ডেটা টেবিলগুলোর মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট ইত্যাদি একই হতে হবে।

ii. রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি-ফিল্ড থাকতে হবে।

গ উদ্দীপকে অনুসারে মি. কামাল যে যে উদ্যোগ গ্রহণ করতে পারে তা নিম্নরূপ-

i. অনুমোদন ব্যতীত ডেটা ব্যবহার করতে না পারা নিশ্চিত করা

ii. অনির্দিষ্ট ব্যবহারকারীর হাত থেকে ডেটাবেজ সিস্টেমকে সুরক্ষা করা

iii. অনুমোদন ব্যতীত স্কিমা অবজেক্ট ব্যবহার না করা

iv. ব্যবহারকারীর ডেটা ব্যবহার করার অধিকার সংরক্ষণ করা বা ব্যবহারকারীর সীমা নির্ধারণ করা।

v. ডিস্ক ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করা

vi. সিস্টেম রিসোর্স ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করা (যেমন- ডিস্ক কোটা নিয়ন্ত্রণ করা)

vii. ব্যবহারকারীর সফটওয়্যার ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করা

viii. ব্যবহারকারীর অ্যাকশন নিয়ন্ত্রণ / অডিট করা।

ix. ফল্ট টলারেন্স সিস্টেম থাকা জরুরি

x. ডেটা এনক্রিপশন পদ্ধতি ব্যবহার করা

xi. ইনট্রুসন ডিটেকশন সিস্টেম ব্যবহার করা

ঘ উদ্দীপকে মি. কামাল হলো ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটর। যে ব্যক্তি বা ব্যক্তিবর্গের উপর ডেটাবেজের কেন্দ্রিয় নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা অর্পিত থাকে সেই ব্যক্তি বা ব্যক্তিবর্গকে ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটর বলে। সংক্ষেপে বলা যায়, ডেটাবেজের সার্বিক দায়িত্বে নিয়োজিত ব্যক্তিকে ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটর বলে। এরা হলো সর্বোচ্চ স্তরের ব্যবহারকারী যারা ডেটাবেজ এর সাথে অধিক পরিচিত এবং যারা ডেটাবেজ তৈরি, পরিবর্তন, পরিবর্ধন এবং নিয়ন্ত্রণ করে থাকে। ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটরের প্রশাসনিক ও কারিগরি দক্ষতার উপর ডেটাবেজ ব্যবস্থাপনার সার্বিক সাফল্য নির্ভর করে। নিম্নে ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটরের উল্লেখযোগ্য কয়েকটি দায়িত্ব বর্ণনা করা হলো:

i. ডেটাবেজ কাঠামো ডিজাইন, পরিবর্তন ও সংশোধন করা।

ii. ব্যবহারকারীদের ডেটা সংগ্রহ, প্রক্রিয়াকরণ ও সংরক্ষণের সমন্বয় সাধন করা।

iii. ডেটাবেজ সিস্টেম ব্যবহৃত ডেটার ডেফিনেশন ও মানসমূহ সংরক্ষণের জন্য ডেটা ডিকশনারি স্থাপন করা।

iv. ব্যবহারকারীর প্রবেশাধিকার পর্যবেক্ষণ ও নিয়ন্ত্রণ করা।

v. একাধিক ব্যবহারকারীদের অ্যাকসেস ক্ষমতা নির্ধারণ করা।

vi. অনুনমোদিত ব্যবহার রোধ করার জন্য ডেটাবেজের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা।

vii. যেকোনো ত্রুটির জন্য হারিয়ে যাওয়া বা নষ্ট হয়ে যাওয়া ডেটা পুনরুদ্ধারের ব্যবস্থা করা।

viii. ডেটাবেজের কার্যক্ষমতা ও দক্ষতা পর্যবেক্ষণ এবং প্রয়োজনে বৃদ্ধি করা।

ix. ডেটাবেজের ব্যাকআপ (Back-up) রাখা ও পুনঃস্থাপন (Recovery) করা।

x. ডেটাবেজের মেমোরি স্টোরেজ নির্ধারণ ও সম্প্রসারণ করা।

xi. ডেটাবেজ চালু (Start up) ও বন্ধ (Shut down) করা।

xii. ডেটাবেজের অভ্যন্তরীণ ফাইলের মধ্যে কিংবা অন্য ডেটাবেজের মধ্যে ডেটা স্থানান্তরের কাজ নিয়ন্ত্রণ করা।

xiii. ডেটাবেজের সার্বিক উপদেষ্টা হিসাবে কাজ করা।

xiv. চাহিদা উপযোগী ডেটা উপস্থাপন ও সরবরাহ করা।

উপরোক্ত আলোচনা হতে দেখা যায় ডেটাবেজে তথ্যের ব্যবহার, সংরক্ষণ ও নিরাপত্তা প্রদানে মি. কামাল গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। মি. কামাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্টের সুষ্ঠ ব্যবস্থাপনা ও পরিচালনার জন্য যাবতীয় দায়িত্ব পালন করেন।

প্রশ্ন ▶ ২৩

Student Information		
Roll	Name	District
01	Rajin	Dhaka
02	Raja	Sylhet
03	Kamal	Khulna

Result Sheet		
Roll	Name	GPA
01	Rajin	5.00
02	Raja	4.75
03	Kamal	5.00

[পাবনা ক্যাডেট কলেজ, পাবনা]

ক. DNS কী? ১

খ. BCD ও ASCII কোডের মধ্যে পার্থক্য লিখো। ২

গ. Student Information টেবিলে যে সকল ডেটা টাইপ ব্যবহার হয়েছে তার বর্ণনা দাও। ৩

ঘ. Result Sheet-এ MARKS নামে আরেকটি কলাম যুক্ত করার SQL query লিখো এবং GPA 5.00 পাওয়া শিক্ষার্থীদের রোল ও নাম বের করার কুয়েরি লিখো। ৪

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সিস্টেমের সাহায্যে আইপি অ্যাড্রেসকে ডোমেইন নেম-এ রূপান্তর করা হয় তাকে DNS(Domain Name System) বলে।

খ ASCII কোড ও BCD কোডের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

ASCII কোড		BCD কোড	
১.	ASCII এর পূর্ণ নাম American Standard Code for Information Interchange	১.	BCD এর পূর্ণমান Binary Coded Decimal.
২.	ASCII-7 কোড হচ্ছে ৭ বিটের কোড।	২.	BCD কোড হচ্ছে ৪ বিটের কোড।
৩.	এই কোডে ৭টি বিট দ্বারা ২^৭ বা ১২৮টি ভিন্ন অবস্থা নির্দেশ করে।	৩.	এই কোডে 0 থেকে 9 এই দশটি দশমিক সংখ্যাকে ৪টি বিটের মাধ্যমে নির্দেশ করা হয়।
৪.	মাইক্রো কম্পিউটারে এ কোডের ব্যাপক প্রচলন আছে।	৪.	দশমিক পদ্ধতির সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় প্রকাশ করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

গ Student Information টেবিলে যেসব ডেটা টাইপ ব্যবহৃত হয়েছে তা নিচে দেওয়া হলো।

ফিল্ডের নাম	ডেটা টাইপ	বর্ণনা
Roll	Number	নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।
Name District	Text	টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।

ঘ Result টেবিলে Marks নামে একটি কলাম যুক্ত করার SQL কুয়েরি নিম্নরূপ:

```
ALTER TABLE Result
ADD marks Number;
```

GPA 5.00 পাওয়া শিক্ষার্থীদের রোল এবং নাম বের করার কুয়েরি হলো-

```
SELECT Roll, Name
FROM Result
WHERE GPA=5.00;
```

প্রশ্ন ▶ ২৪ একটি ক্যাডেট কলেজে STUDENT নামে একটি ডেটাবেজ আছে যাতে Cadet_No, Stu_Name form, House, Mobile-No. প্রভৃতি ফিল্ড আছে। আরেকটি ডেটাবেজ INFORMATION-এ আছে Cadet-No, Grade, College_Name, Address প্রভৃতি ফিল্ড। ডেটাবেজগুলোতে তথ্য ঠিকভাবে গোছানো নেই। প্রথম টেবিলের একটি উদাহরণ নিচে দেয়া হলো।

STUDENT

Cadet-NO	Stu_Name	House	Mobile_No	Form

[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ, জয়পুরহাট]

ক. এনক্রিপশন কী? ১

খ. সর্টিং ও ইন্ডেক্সিং-এর মধ্যে পার্থক্য লিখো। ২

গ. STUDENT টেবিলের কোন ফিল্ডটি তথ্য খোঁজার জন্য সবচেয়ে বেশি কার্যকারী হবে। ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. STUDENT ও INFORMATION টেবিল দুটোর মধ্যে কি ধরনের রিলেশন হতে পারে। তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও। ৪

২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে উৎস হতে গন্তব্যে প্রেরণের পূর্বে যে বিশেষ পদ্ধতিতে পরিবর্তন করা হয় তাকে ডেটা এনক্রিপশন পদ্ধতি বলা হয় অর্থাৎ ডেটা এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় পাঠানোর আগে মূল ফরমেট (যা মানুষের বোধগম্যরূপ থাকে) থেকে অন্য ফরমেটে (যা মানুষের বোধগম্য রূপে থাকে না) রূপান্তর করার প্রক্রিয়াকে এনক্রিপশন বলে।

খ সর্টিং ও ইনডেক্সিং এর মধ্যে তুলনা নিচে দেওয়া হলো-

ইনডেক্সিং		সর্টিং	
১.	ডেটাবেজের ডেটাকে দ্রুত খোঁজার জন্য টেবিলের ডেটা অপরিবর্তনীয় রেখে, টেবিলের এক বা একাধিক কলামকে অন্য একটি ইনডেক্স ফাইলে নির্দিষ্ট ক্রমে সাজিয়ে রাখা হয়। ইনডেক্স ফাইলের প্রতিটি রো মূল টেবিলের একটি রো(row) কে নির্দেশ করে থাকে, যাতে করে খুব সহজে অতি দ্রুত মূল টেবিল থেকে ডেটা খুঁজে বের করা যায়।	১.	সর্টিং হচ্ছে একটি পদ্ধতি যা দ্বারা কাঙ্খিত ডেটাকে একটি নির্দিষ্ট ক্রম অনুসারে (ছোট থেকে বড় অথবা বড় থেকে ছোট) সাজানো হয়। এটি সাধারণত কুয়েরির মাধ্যম ডেটাবেজের টেবিল থেকে প্রাপ্ত ডেটাকে সাজানোর জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে।
২.	মূল উদ্দেশ্য কুয়েরি অতি দ্রুত চালনা করে কাঙ্খিত ডেটা খুঁজে বের করা।	২.	মূল উদ্দেশ্য আউটপুট ডেটাকে সাজানো।

গ উদ্দীপকে Student টেবিল থেকে ডেটা খোঁজার জন্য Cadet_no ফিল্ডটিকে বেশি দক্ষ বলে আমি মনে করি। ডেটা খোঁজার জন্য Cadet_no ফিল্ডটিকে দক্ষ বলার কারণ হলো-Cadet_no ফিল্ডে প্রতিটি ভেল্যু ইউনিক আছে অর্থাৎ প্রতিটি ভেল্যু ভিন্ন ভিন্ন। এখানে কোনো ডুপ্লিকেট ভেল্যু থাকতে পারে না। তাই ডেটা খোঁজার ক্ষেত্রে উক্ত ফিল্ড দিয়ে কোন নির্দিষ্ট এনটিটিকে সম্পূর্ণরূপে শনাক্ত করা যায়।

ঘ উদ্দীপকে Student টেবিলে Cadet_no, Stu_Name, House, Mobile_no, Form ফিল্ডগুলো বিদ্যমান আছে। আবার Information টেবিলে cadet_no, grade, college_name, address ইত্যাদি ফিল্ড গুলো আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে Cadet_no একটি কমন ফিল্ড এবং এদের ডেটা টাইপও একই রকম। টেবিল দুটি লক্ষ্য করলে বোঝা যায় প্রতিটি টেবিলেই Cadet_no ফিল্ডের ভেল্যুগুলো একই থাকবে অর্থাৎ ভেল্যুগুলো ইউনিক। আর যদি কোনো ডেটাবেজের কোনো একটি টেবিলের একটি রেকর্ড অপর একটি ডেটা টেবিলের একটি মাত্র রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশিপ স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় One to One রিলেশন।
আবার রিলেশনের জন্য রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি-ফিল্ড থাকতে হবে। সেক্ষেত্রে Student টেবিলের Cadet_no ফিল্ডকে প্রাইমারি কি ধরা যায়। সুতরাং টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সমস্ত শর্ত বিদ্যমান। সুতরাং উদ্দীপকের টেবিল দুটিতে One to One রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ২৫ মনে করি, মি. রহিম একজন ব্যাংকার। তিনি বাংলাদেশ ব্যাংকের আইটি বিভাগে কাজ করেন। তিনি ব্যাংকের একজন ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটর। DBMS-এর বিভিন্ন টুলস ব্যবহার করে ডেটাবেজটি নিয়ন্ত্রণ করা হয়। একটি টেবিল ডেটা ইনপুট দিতে মি. রহিম কিছু নিয়ম মেনে ডেটা টাইপগুলো নির্ধারণ করেন।

[ফৌজদারহাট ক্যাডেট কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. তথ্য কী? ১

খ. RDBMS বলতে কী বোঝ? ২

গ. DBMS -এর কাজগুলো লেখো। ৩

ঘ. NOT NULL, PRIMARY KEY, UNIQUE KEY, FOREIGN KEY-এই Constraints গুলোর বর্ণনা দাও। ৪

২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রসেসিংকৃত ডেটাকেই তথ্য বলে।

খ RDBMS-এর পূর্ণনাম Relational Database Management System. RDBMS হচ্ছে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য ও সেই তথ্যগুলো পর্যালোচনা করার জন্য প্রয়োজনীয় জটিল প্রোগ্রামের সমষ্টি। RDBMS-এর সাহায্যে ফাইল তৈরি, রক্ষণাবেক্ষণ, নিরাপত্তা ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণ করা হয়। RDBMS ডেটাবেজ ও ডেটাবেজ ব্যবহারকারীর মধ্যে সমন্বয়কারী সফটওয়্যার হিসেবে দায়িত্ব পালন করে। রিলেশনাল ম্যানেজমেন্ট প্রোগ্রামে একাধিক ডেটা টেবিল, কুয়েরি ফর্ম, রিপোর্ট ইত্যাদি থাকতে পারে। রিলেশনাল ডেটাবেজ মডেল হলো আধুনিক ডেটাবেজ টেকনোলজির ভিত্তি। রিলেশনাল ডেটাবেজ মূলত পুরো ডেটাবেজকে বিভিন্ন লজিক্যাল ইউনিটে বিভক্ত করে। প্রতিটি লজিক্যাল ইউনিট হলো এক একটি টেবিল। প্রতিটি টেবিলে অনেকগুলো ফিল্ড থাকতে পারে। তবে প্রত্যেকটি টেবিলে একটি কি (Key) থাকা বাঞ্ছনীয়। তাহলেই সবগুলো টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।

গ ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের প্রাথমিক কাজগুলো কয়েকটি পর্যায়ে হয়ে থাকে। যেমন:

- **ডেটাবেজ সংক্রান্ত:**

i. প্রয়োজন অনুযায়ী ডেটাবেজ তৈরি করা
ii. ডেটাবেজ পরিবর্তন বা আধুনিকীকরণ ও ডেটাবেজ মুছে দেওয়া
iii. ডেটাবেজ টেবিল তৈরি বা সংযোজন
iv. টেবিলের অবকাঠামো পরিবর্তন বা আধুনিকীকরণ ও ডেটাবেজ হতে টেবিল অপসারণ বা মুছে দেওয়া।

- **ডেটা ও ম্যানেজমেন্ট সংক্রান্ত:**

i. নতুন ডেটা/রেকর্ড অন্তর্ভুক্ত করা,
ii. ডেটার বানান ও সংখ্যার ভুল অনুসন্ধান ও সংশোধন,
iii. অপ্রয়োজনীয় ডেটা/রেকর্ড বাদ দেওয়া,
iv. চূড়ান্ত সম্পাদনের কাজ সম্পন্ন করা,
v. শর্ত সাপেক্ষে প্রয়োজনীয় ডেটা/রেকর্ড অনুসন্ধান ও ব্যবহার করা,
vi. প্রয়োজন অনুযায়ী পুরো ডেটাবেজকে যেকোনো ফিল্ডের ভিত্তিতে বর্ণানুক্রমিক, সংখ্যানুক্রমিক, পদবি বা উপাধিভিত্তিক বা অন্য কোনোভাবে বিন্যাস করা,
vii. রিপোর্ট তৈরি করা এবং প্রয়োজনীয় ডেটাবেজের প্রিন্ট নেওয়া,
viii. যথা সম্ভব ডেটা ডুপ্লিকেশন কমানো,
ix. রেকর্ডকে আধুনিকীকরণ করা।

- **ইউজার সংক্রান্ত:**

i. ডেটাবেজের ব্যবহারকারী তৈরি,
ii. ইউজার প্রিভিলেজ দেওয়া (ইউজাররা কি কি করতে পারবে তা নির্ধারণ করে দেওয়া),
iii. ইউজার পর্যবেক্ষণ ও নিয়ন্ত্রণ করা।

- **সিকিউরিটি সংক্রান্ত:**

i. ডেটার নিরাপত্তা বিধান করা,
ii. ডেটা সংরক্ষণ করা,
iii. ডেটাবেজের কর্মদক্ষতা পর্যবেক্ষণ।

ঘ নিম্নের Constraints গুলোর বর্ণনা দেওয়া হলো-

NOT NULL: NULL হলো ফাঁকা। আর NOT NULL হলো ফাঁকা না। কোনো ফিল্ডে NOT NULL থাকার অর্থ হলো ঐ ফিল্ডে কোনো ভেল্যু ফাঁকা রাখা যাবে না।

PRIMARY KEY: কোনো ফাইলের যে ফিল্ডের প্রতিটি ডেটা অদ্বিতীয় (Unique) অর্থাৎ ভিন্ন ভিন্ন এবং যার মাধ্যমে এক বা একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে সম্পর্কযুক্ত ডেটাবেজ তৈরি করা যায় তাকে প্রাইমারি কি বলা হয়।

UNIQUE KEY: কোনো ফাইলের যে ফিল্ডের প্রতিটি ডেটা অদ্বিতীয় (Unique) অর্থাৎ ভিন্ন ভিন্ন। PRIMARY KEY এর সাথে UNIQUE KEY এর পার্থক্য হলো PRIMARY KEY ফিল্ডে ভেল্যু ফাকা রাখা যাবে না কিন্তু UNIQUE KEY তে ফাঁকা রাখা যাবে।

FOREIGN KEY: রিলেশনাল টেবিলের ক্ষেত্রে কোনো একটি টেবিলের প্রাইমারি কি যদি অন্য টেবিলে ব্যবহৃত হয় তখন ঐ কি-কে প্রথম টেবিলের সাপেক্ষে দ্বিতীয় টেবিলের ফরেন কি বলে। ফরেন কি-এর সাহায্যে একটি টেবিলের সাথে অন্য টেবিলের সম্পর্ক স্থাপন করা যায়।

প্রশ্ন ▶২৬ বর্তমান সময়ে আমাদের অনেক ডেটা নিয়ে কাজ করতে হয়। কিন্তু মানুষ একসাথে অনেক ডেটা ধারণ করতে পারে না। সে কারণে ডেটাবেজ তৈরি করতে অনেক টেবিলের প্রয়োজন হয় এবং টেবিলগুলো সম্পর্কযুক্ত হতে হয়। *[বরিশাল ক্যাডেট কলেজ, বরিশাল]*

ক. RDBMS কী? ১
খ. দুইয়ের অধিক টেবিলের মধ্যে কীভাবে সম্পর্ক স্থাপন করা যায়? ২
গ. ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে কতগুলো রিলেশন আছে বর্ণনা দাও। ৩
ঘ. ইন্ডেক্সিং ও সর্টিং ডেটাবেজ সিস্টেমের গুরুত্বপূর্ণ উপাদান, এর মধ্যে কোনটি অধিক ভালো? বিশ্লেষণ করো। ৪

২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক RDBMS-এর পূর্ণনাম Relational Database Management System। RDBMS হচ্ছে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য ও সেই তথ্যগুলো পর্যালোচনা করার জন্য প্রয়োজনীয় জটিল প্রোগ্রামের সমষ্টি।

খ দুইয়ের অধিক টেবিল অর্থাৎ তিনটি টেবিলের মধ্যে রিলেশন করতে একটি টেবিলকে জাংশন হিসাবে ব্যবহার করতে হয়। একটি টেবিলের প্রাইমারি কি জাংশন টেবিলের একটি ফরেন কি এর সাথে One to many রিলেশন তৈরি করবে। অনুরূপে অন্য আরেকটি টেবিলে প্রাইমারি কি জাংশন টেবিলের অপর ফরেন কি এর সাথে One to many রিলেশন তৈরি করবে। ফলে জাংশন টেবিলের মাধ্যমে অন্য টেবিলদ্বয়ের মধ্যে many to many রিলেশন তৈরি হবে।

গ ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে চার ধরনের রিলেশন বিদ্যমান। রিলেশনগুলো হলো-

(i) One to One রিলেশন: যদি কোনো ডেটাবেজের কোনো একটি টেবিলের একটি রেকর্ড অপর একটি ডেটা টেবিলের একটি মাত্র রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশিপ স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় One to One রিলেশন।

(ii) One to Many রিলেশন: যদি কোনো ডেটাবেজের কোনো একটি টেবিলের একটি রেকর্ড অন্য এক বা একাধিক ডেটা টেবিলের একাধিক রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশিপ স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় One to many রিলেশন।

(iii) Many to One রিলেশন: যদি কোনো ডেটা টেবিলের একাধিক রেকর্ড অপর এক বা একাধিক ডেটা টেবিলের একটি রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত হয় তখন তাদের মধ্যকার রিলেশনকে বলা হয় Many to One রিলেশনশিপ।

(iv) Many to Many রিলেশন: কোন টেবিলে একাধিক রেকর্ডের সাথে অন্য কোন টেবিলের একাধিক রেকর্ডের সম্পর্ককে many to many Relation বলে। দুটি টেবিলের মধ্যে যখন উভয় পক্ষে একাধিক ম্যাচিং রেকর্ড থাকে তখন তাকে Many to Many রিলেশন বলে।

ঘ ডেটাবেজের তথ্যকে একটি বিশেষ অর্ডারে সাজিয়ে ডেটাবেজ থেকে ব্যবহারকারী কোনো ডেটা তাড়াতাড়ি খুঁজে বের করার জন্য ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে ইনডেক্সিং খুব গুরুত্বপূর্ণ। অন্যদিকে কুয়েরির মাধ্যমে প্রাপ্ত আউটপুট ডেটাকে সাজানোর জন্য ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে সর্টিং গুরুত্বপূর্ণ। ইনডেক্সিং ও সর্টিং এর মধ্যে ইনডেক্সিং উত্তম। নিচে কারণগুলো তুলনামূলক আলোচনা নিচে দেওয়া হলো।

- খুব সহজে অতি দ্রুত মূল টেবিল থেকে ডেটা খুঁজে বের করার জন্য ইনডেক্সিং ব্যবহার করা হয়। আর এই কুয়েরির মাধ্যমে ডেটাবেজের টেবিল থেকে প্রাপ্ত ডেটাকে সাজানোর জন্য সর্টিং ব্যবহৃত হয়ে থাকে।
- মূল উদ্দেশ্য কুয়েরি অতি দ্রুত চালনা করে কাঙ্খিত ডেটা খুঁজে বের করা। মূল উদ্দেশ্য আউটপুট ডেটাকে সাজানো।

- ইনডেক্স পদ্ধতিতে ডেটা ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলে রেকর্ডের ক্রমিক নং পরিবর্তন হয় না। সর্টিং পদ্ধতিতে ডেটা ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলের রেকর্ডের ক্রমিক নং পরিবর্তন হয়।
- ইনডেক্স পদ্ধতিতে ডেটাবেজ ফাইলের এলোমেলো রেকর্ডগুলোকে তুলনামূলকভাবে দ্রুত সাজানো যায়। সর্টিং পদ্ধতিতে ডেটাবেজে ফাইলের এলোমেলো রেকর্ডগুলো সাজানোর জন্য তুলনামূলকভাবে বেশি সময়ের প্রয়োজন হয়।

প্রশ্ন ▶ ২৭ একটি ডেটাবেজে তিনটি টেবিল রয়েছে। সেগুলো হলো—
Student_info (S_ID, Name, Class, Form), Result (R_ID, S_ID, Result, Supervisor, Sup_code),
Department (Dept. Name, Subject, Sub_Code, Sup_code)

[বরিশাল ক্যাডেট কলেজ, বরিশাল]

ক. প্রাইমারি কি ও ফরেন কি কী? ১

খ. উক্ত টেবিলগুলোর স্ট্রাকচার তৈরি করো। ২

গ. টেবিলগুলোর মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করো এবং (i) প্রথম দুই টেবিল হতে Name, Class, Form, Result, Supervisor বের করো। (ii) প্রথম ও তৃতীয় টেবিলের মধ্যে কী ধরনের রিলেশন হতে পারে ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. সর্টিং ও ইন্ডেক্সিং বলতে কী বোঝ? দুটির মধ্যে পার্থক্য আলোচনা করো। ৪

২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো ফাইলের যে ফিল্ডের প্রতিটি ডেটা অদ্বিতীয় (Unique) অর্থাৎ ভিন্ন ভিন্ন এবং যার মাধ্যমে এক বা একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে সম্পর্কযুক্ত ডেটাবেজ তৈরি করা যায় তাকে প্রাইমারি কি বলা হয়। রিলেশনাল টেবিলের ক্ষেত্রে কোনো একটি টেবিলের প্রাইমারি কি যদি অন্য টেবিলে ব্যবহৃত হয় তখন ঐ কি-কে প্রথম টেবিলের সাপেক্ষে দ্বিতীয় টেবিলের ফরেন কি বলে।

খ টেবিল তিনটির স্ট্রাকচার হলো-

Student_info

S_ID	Name	Class	Form

Result

R_ID	S_ID	Result	Supervisor	Sup_code

Department

Dept. name	Subject	Sub_code	Sup_code

গ প্রথমে যেকোনো একটি টেবিল সিলেক্ট করতে হবে এরপর Database Tools রিবনের Relationships এর ওপর ক্লিক করতে হবে।

১. পর্দায় Show Table এর ডায়লগ বক্স আসবে।

২. Show Table ডায়লগ বক্স হতে Student_info টেবিল সিলেক্ট করে Add বাটনে ক্লিক করতে হবে। অতঃপর Result টেবিলটি সিলেক্ট করে বাটনে Add ক্লিক করতে হবে। উভয় টেবিল Relationships উইন্ডোতে সংযুক্ত হবে।

৩. Close বাটনে ক্লিক করলে পর্দায় উইন্ডো দেখা যাবে।

৪. Student_info টেবিলের S_ID ফিল্ডটিকে ড্রাগ করে Result টেবিলের S_ID ফিল্ডের ওপর ছেড়ে দিতে হবে। পর্দায় Relationships উইন্ডোর পরবর্তী অবস্থা প্রদর্শিত হবে।

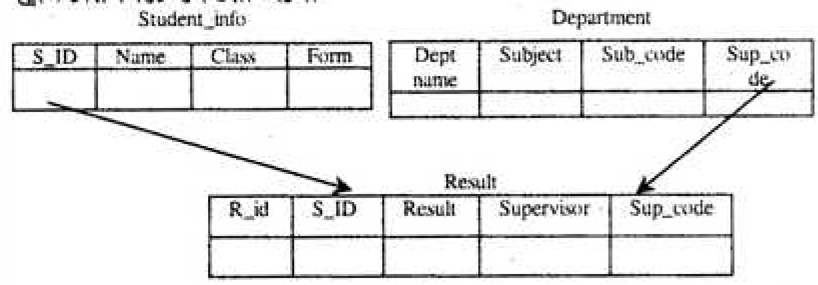
৫. Enforce Referential Integrity এর ওপর ক্লিক করি। অবশেষে Create বাটনের উপর ক্লিক করি। তাহলে টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন তৈরি হবে।

এবারে Save করে উইন্ডো ক্লোজ করতে হবে।

i) প্রথম দুই টেবিল হতে Name, Class, Form, Result, Supervisor বের করার দুটি উপায় আছে। যার একটি হলো মাইক্রোসফট এক্সিস প্রোগ্রাম ব্যবহার করে। অন্যটি হলো SQL কমান্ড ব্যবহার করে। নিচে SQL কমান্ড ব্যবহার করে কাজটি করা হলো।

```
Select Name, Class, Form, Result, Supervisor
From Stduent_info, Result
Where Student_info.S_ID= Result. S_ID;
```

ii) প্রথম টেবিল এবং ৩য় টেবিলের মধ্যে সরাসরি কোনো রিলেশন হবে না। কিন্তু ২য় টেবিলকে জাংশন টেবিল ধরে ১ম টেবিলের সাথে ৩য় টেবিলের সম্পর্ক হবে Many to Many। টেবিল তিনটির রিলেশন স্ট্রাকচার নিচে দেওয়া হলো-



ঘ সর্টিং হলো ডেটা টেবিলের ডেটাসমূহ কোনো নির্ধারিত ফিল্ড অনুসারে সাজানো। আর ডেটা ফাইলের ইনপুটকৃত রেকর্ডের ক্রমিক নং এর কোনো রূপ পরিবর্তন ছাড়া নির্দিষ্ট নিয়মে (লজিক্যাল অর্ডারে) রেকর্ডকে সাজানোর পদ্ধতিকে বলা হয় ইনডেক্সিং। ইনডেক্সিং ও সর্টিংয়ের মধ্যে পার্থক্য নিম্নে দেওয়া হল:

ইনডেক্সিং	সর্টিং
১. ডেটাবেজের ডেটাকে দ্রুত খোঁজার জন্য টেবিলের ডেটা অপরিবর্তনীয় রেখে, টেবিলের এক বা একাধিক কলামকে অন্য একটি ইনডেক্স ফাইলে নির্দিষ্ট ক্রমে সাজিয়ে রাখা হয়। ইনডেক্স ফাইলের প্রতিটি রো মূল টেবিলের একটি রো(row) কে নির্দেশ করে থাকে, যাতে করে খুব সহজে অতি দ্রুত মূল টেবিল থেকে ডেটা খুঁজে বের করা যায়।	১. সর্টিং হচ্ছে একটি পদ্ধতি যা দ্বারা কাঙ্ক্ষিত ডেটাকে একটি নির্দিষ্ট ক্রম অনুসারে (ছোট থেকে বড় অথবা বড় থেকে ছোট) সাজানো হয়। এটি সাধারণত কুয়েরির মাধ্যম ডেটাবেজের টেবিল থেকে প্রাপ্ত ডেটাকে সাজানোর জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে।
২. মূল উদ্দেশ্য কুয়েরি অতি দ্রুত চালনা করে কাঙ্ক্ষিত ডেটা খুঁজে বের করা।	২. মূল উদ্দেশ্য আউটপুট ডেটাকে সাজানো।
৩. ইনডেক্সিং এর ফলে নতুন ফাইল তৈরি হয় এবং তা মেমরিতে সংরক্ষণের জন্য অতিরিক্ত জায়গার প্রয়োজন হয়।	৩. সর্টিংয়ে নতুন ফাইল তৈরি হয় না ফলে মেমরিতে কোন অতিরিক্ত জায়গার প্রয়োজন হয় না।
৪. ইনডেক্সিং হলো ডেটা টেবিলের রেকর্ডগুলোকে কোন নির্ধারিত এক বা একাধিক ফিল্ড অনুসারে সাজানোর উদ্দেশ্যে মূল টেবিল অপরিবর্তিত রেখে রেকর্ডগুলোর অ্যাড্রেসকে সাজানো।	৪. সর্টিং হলো ডেটা টেবিলের রেকর্ডগুলোকে কোন নির্ধারিত ফিল্ড অনুসারে সাজানো।

প্রশ্ন ▶ ২৮

Emp info

Roll	Name	Class	DOB	Address	Contact
1011	Azizur Rahman	XII	01-Jan-2000	Uttara	8952654
1012	SadmaKabir	XI	10-May-1999	Dhanmondi	9802567
1013	Mamunur Rashid	XII	01-Jul-2000	Baridhara	89007675
1014	SanjanaKabir	XI	10-Jun-2000	Uttara	9878965

[রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]

ক. ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম কী? ১

খ. ফিল্ড এবং রেকর্ডের মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা কর। ২

গ. যে সকল ছাত্র-ছাত্রী উত্তরায় বসবাস করে এবং যারা দ্বাদশ শ্রেণিতে তাদের রেকর্ড প্রদর্শনের জন্য SQL কমান্ড লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ফিল্ডগুলোর ডেটা টাইপ বর্ণনা কর এবং তাদের মধ্যে কোনটি/কোনগুলি প্রাইমারি কি হিসেবে ব্যবহার করা যেতে পারে? তোমার মতামতের স্বপক্ষে যুক্তি দেখাও। ৪

২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম বা DBMS হলো পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য এবং সেই তথ্য পর্যালোচনা করার জন্য অনেকগুলো প্রোগ্রামের সমন্বয়ে তৈরি এমন একটি সফটওয়্যার যা ডেটাবেজ তৈরি, পরিবর্তন, সংরক্ষণ, নিয়ন্ত্রণ এবং পরিচালনার কাজে ব্যবহৃত হয়।

খ ফিল্ড ও রেকর্ডের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ:

ফিল্ড	রেকর্ডের
ফিল্ড হলো ডেটা টেবিলের কলাম শিরোনাম	ডেটা টেবিলের একটি রো বা সারিকে রেকর্ড হিসেবে বিবেচনা করা হয়।
ফিল্ডে একই ধরনের ডেটা থাকে	রেকর্ডে বিভিন্ন ফিল্ডে বিভিন্ন ধরনের ডেটা থাকে
ফিল্ড দ্বারা পরিপূর্ণ তথ্য পাওয়া যায় না।	ফিল্ড দ্বারা পরিপূর্ণ তথ্য পাওয়া যায়।

গ যে সকল ছাত্র/ছাত্রী উত্তরায় বসবাস করে এবং যারা দ্বাদশ শ্রেণীতে পড়ে তাদের রেকর্ড দেখার জন্য SQL কমান্ড নিম্নরূপ:

```
SELECT *
FROM emp_info
WHERE Address>= "Uttara" AND Class<= "XII" ;
```

ঘ উদ্দীপকের ফিল্ডগুলো ডেটা টাইপ নিম্নরূপ:

ফিল্ডের নাম	ডেটা টাইপ	বর্ণনা
Roll, Contact	Number	নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়।
Name, Class,Address	Text	টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।
DOB	Date/ Time	এ ফিল্ডটি শুধুমাত্র তারিখ ও সময়ের জন্য তবে বিভিন্ন ফরমেটে উপস্থাপন করা যায়। এ ফিল্ডের জন্য মেমোরিতে ৮ বাইট জায়গা প্রয়োজন।

প্রশ্ন ▶ ২৯

টেবিল-১ : Exam

Name	Roll	Marks	Exam_date

টেবিল-১ : Exam

Roll No	F Name	Address	Phone	Income

[নটর ডেম কলেজ, ঢাকা]

ক. কম্পোজিট প্রাইমারি কি-ফিল্ড কাকে বলে? ১

খ. ফিল্ড রেকর্ডের উপর নির্ভরশীল নয়– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে টেবিল-২ ফাইলের ফিল্ডসমূহের ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে টেবিল-১ এবং টেবিল-২ মধ্যে রিলেশনশীপে সমস্যা বিশ্লেষণ করে সমাধান কর এবং টেবিলদ্বয়ের মধ্যে কোন ধরনের রিলেশনশীপ করা হবে তা আলোচনা করো। ৪

২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একাধিক ফিল্ডের সমন্বয়ে যে প্রাইমারি কি গঠন করা হয় তাকে কম্পোজিট প্রাইমারি কি বলে।

খ কোনো একটি এনটিটি সেটের যে প্রোপার্টিজগুলো ঐ এনটিটির বৈশিষ্ট্যগুলো প্রকাশ করে এবং যার ওপর ভিত্তি করে উপাত্ত গ্রহণ, প্রক্রিয়াকরণ ও সংরক্ষণ করা হয় তাকে অ্যাট্রিবিউট বলে। অনেক সময় অ্যাট্রিবিউটকে ডেটা আইটেম, ডেটা উপাদান, ডেটা ফিল্ড, ফিল্ড, আইটেম, এলিমেন্টারি আইটেম, অবজেক্ট প্রোপার্টি ইত্যাদি বলা হয়। আর অনেকগুলো ফিল্ড দিয়ে রেকর্ড তৈরি করা হয়। যেহেতু ফিল্ড দিয়ে রেকর্ড তৈরি হয় তাই রেকর্ড ফিল্ডের উপর নির্ভরশীল কিন্তু ফিল্ড রেকর্ডের উপর নির্ভরশীল নয়।

গ উদ্দীপকে টেবিল-২ এর ডেটা টাইপ গুলো নিম্নরূপ:

ফিল্ডের নাম	ডেটা টাইপ	বর্ণনা
Roll_No Income	Number	নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।
F_Name, Address, Phone	Text	টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।

ঘ দুটি ডেটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করতে নিচের শর্তগুলো অবশ্যই পূরণ করতে হবে।

1. রিলেশনাল ডেটা টেবিলগুলোর মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট ইত্যাদি একই হতে হবে।
2. রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি-ফিল্ড থাকতে হবে।

উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরিতে কোন সমস্যা নেই বরং সম্ভাব্যতা আছে। উদ্দীপকে Personal টেবিলে Roll_no, F_Name,Address, Phone, Income ফিল্ডগুলো বিদ্যমান আছে। আবার Exam টেবিলে Roll, Name, Marks, Exam_date ইত্যাদি ফিল্ড গুলো আছে। একটু লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে, Personal টেবিলের Roll_No ফিল্ড এবং Exam টেবিলের Roll ফিল্ড একই। সুতরাং টেবিল দুটোর মধ্যে কমন ফিল্ড হলো Roll/Roll_no। আবার রিলেশনের জন্য রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে। সেক্ষেত্রে Personal টেবিলের Roll_no ফিল্ডকে প্রাইমারি কি ধরা যায়। সুতরাং টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সমস্ত শর্ত বিদ্যমান। সুতরাং উদ্দীপকের টেবিল দুটিতে রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।

একটু লক্ষ্য করলে, Personal টেবিলের Roll_No ফিল্ডের একটি ভেল্যুর সাথে Exam টেবিলের Roll ফিল্ডের একটি ভেল্যুর সম্পর্ক বিদ্যমান। যদি কোনো ডেটাবেজের কোনো একটি টেবিলের একটি রেকর্ড অপর একটি ডেটা টেবিলের একটি রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশিপ স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় One to One রিলেশন।

সুতরাং উদ্দীপকের টেবিল দুটিতে One to One রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ৩০

Customer name	Account number	Balance
A	001	10,000
B	002	5,000
	Deposit table	5,000

[ঢাকা কলেজ, ঢাকা]

ক. ATM এর অর্থ কী? ১

খ. Many to many relationship বলতে কী বুঝ? ২

গ. উদ্দীপকে B কাস্টমারের balance বেড়ে 15,000 হলে কুয়েরি কি হবে লেখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের টেবিলে ৩য় আরেকজন কাস্টমার C এর রেকর্ড সংযোজন করতে হলে কুয়েরি এবং সংশোধিত টেবিল কি হবে? ৪

৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ATM এর পুরা অর্থ হলো automated teller machine যা দিয়ে স্বয়ংক্রিয় ভাবে গণনার কাজ করা হয়।

খ কোন টেবিলে একাধিক রেকর্ডের সাথে অন্য কোন টেবিলের একাধিক রেকর্ডের সম্পর্ককে many to many Relation বলে। দুটি টেবিলের মধ্যে যখন উভয় পক্ষে একাধিক ম্যাচিং রেকর্ড থাকে তখন তাকে Many to Many রিলেশন বলে। দুটি মাস্টার টেবিলের মধ্য many to many রিলেশন করতে হলে তার মাঝে একটি জাংশন টেবিল লাগে। জাংশন টেবিল ছাড়া many to many রিলেশন হয় না।

গ উদ্দীপকের টেবিলের B কাস্টমারের Balance বেড়ে ১৫০০০ করতে হলে কুয়েরি হবে নিম্নরূপ:

```
update customer
set Balance ="15000"
where Customer_name =" B";
```

ঘ উদ্দীপকের টেবিলে ৩য় আরেকজন কাস্টমার C এর রেকর্ড সংযোজন করতে হলে কুয়েরিটি হবে,

```
insert into Customer
(Customer_Name,Account_number, Balance)
values("C", 003, 5000);
```

প্রশ্ন ▶৩১ কোনো একটি কোম্পানির বিভিন্ন পণ্যের মূল্য তালিকার টেবিলটি নিম্নরূপ:

ID	Name	Class-start-date	Group
10001	Samira	01-07-2016	Science
10002	Sabrina	02-07-2016	Humanities
10003	Sumona	03-07-2016	B. Study
10004	Sanjida	04-07-2016	Science
....	....	....	....

Table : Student _ info

Parents ID	Father's Name	District	ID
20003	Golam Sarwar	Tangail	10001
20002	Hamid Khan	Dhaka	10002
20001	Bazlu Ahmed	Sylhet	10003
20004	Asaduzzaman	Comilla	10004
....	....	....	....

Table : Parents _ info

টেবিল দুটি তৈরিতে অপরাজিতা মাইক্রোসফট অ্যাকসেস সফটওয়্যার ব্যবহার করেছে। ২য় টেবিলটিতে অপরাজিতা ১ম ফিল্ডটিকে প্রাইমারি কি ডিক্লেয়ার করেছে। *[হলি ক্রস কলেজ, ঢাকা]*

ক. ডেটাবেজ রিলেশনশীপ কী? ১

খ. বুলিয়ান ডেটা টাইপ ডেটাবেজে কোনটি ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের Student _info টেবিলে ১ম ফিল্ডটি কেন গুরুত্বপূর্ণ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে Parents_info টেবিল প্রাইমারি কি ডিক্লেয়ারে যে অপারেশন হবে তাতে অপরাজিতা যে সুবিধা-অসুবিধা পাবে তা বিশ্লেষণ কর। ৪

৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি ডেটাবেজ টেবিলের রেকর্ডের সাথে অন্য এক বা একাধিক ডেটাবেজ টেবিলের রেকর্ডের সম্পর্ককে ডেটাবেজ রিলেশনশীপ বলে।

খ ডেটাবেজে বুলিয়ান ডেটা টাইপ হলো, যে ফিল্ডের ভেল্যুর মান শুধুমাত্র দুইটি অবস্থা হতে পারে তার ডেটা টাইপ। এ ফিল্ডটি শুধু সত্য/ মিথ্যা বা হ্যাঁ/ না জানার জন্য ব্যবহৃত হয়। এ ফিল্ডে একটি মাত্র বর্ণ ব্যবহার করা হয়। মাইক্রোসফট অ্যাকসেস এ Yes/No ডেটা টাইপটি হলো বুলিয়ান ডেটা টাইপ। যেমন- Yes এর জন্য Y, No এর জন্য N, True এর জন্য T, False এর জন্য F। এ ফিল্ডের জন্য মেমোরিতে ১ বাইট জায়গা প্রয়োজন।

গ উদ্দীপকের student_info টেবিলে ১ম ফিল্ড ID গুরুত্বপূর্ণ কারণ প্রথম ফিল্ডটি প্রাইমারি কি। কোনো ফাইলের যে ফিল্ডের প্রতিটি ডেটা অদ্বিতীয় (Unique) অর্থাৎ ভিন্ন ভিন্ন এবং যার মাধ্যমে এক বা একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে সম্পর্কযুক্ত ডেটাবেজ তৈরি করা যায় তাকে প্রাইমারি কি বলা হয়। প্রাইমারি কি থাকার ফলে যে সব সুবিধা পাওয়া যাবে তা হলো-

- প্রাইমারি কি-তে একই Value দুবার অর্থাৎ কোনো Duplicate Value এবং Null Value থাকতে পারে না।
- ফলে তথ্য খোঁজা সহজ হবে।
- ডুপ্লিকেট রেকর্ড না থাকার কারণে মেমোরি অপচয় হবে না। তাছাড়া ডেটা প্রসেসিং এর গতি বৃদ্ধি পাবে।

ঘ উদ্দীপকের Parents_info টেবিলে প্রাইমারি কি ডিক্লেয়ারে যে অপারেশন হবে তা হলো ডেটাবেজ রিলেশনশীপ। ডেটাবেজ রিলেশনশীপের ফলে অপরাজিতা যে সব সুবিধা পাবে তা নিম্নরূপ:

i. একই তথ্যের পুনরাবৃত্তি রোধ করে স্থানের সর্বোচ্চ ব্যবহার।

ii. তথ্যের অসামঞ্জস্যতা দূর করা। বিচ্ছিন্নভাবে সংরক্ষিত তথ্যে বিভ্রাট বা যৌক্তিক অসামঞ্জস্যতা থাকতে পারে। ডিবিএমএসে তথ্য সংরক্ষণ করা হলে, তথ্যের যেকোন ধরনের অসামঞ্জস্যতা সনাক্ত করা যায়।

iii. একই সময়ে একাধিক ব্যবহারকারী একই তথ্য নিয়ে কাজ করতে সক্ষম।

iv. তথ্যের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা। তথ্য নবায়ন করার পর, সংরক্ষণের আগেই যেনো তা মুছে না যায় তা নিশ্চিত করা।

v. তথ্যের স্বনির্ভরতা তৈরি করা।

vi. স্বল্পতম সময়ে তথ্য খুঁজে বের করা।

vii. সহজে এবং কম সময়ে সমস্ত ডেটাবেজ বা তথ্য ভান্ডার তৈরি করা।

viii. ডেটা উপস্থাপন করা সহজ ও দ্রুত হয়।

ix. সংরক্ষিত ডেটাকে যখন তখন প্রয়োজনীয়ভাবে আপডেট করা যায়।

x. অল্প সময়ে ডেটাকে বিভিন্ন অর্ডারে (Ascending / Descending) সাজানো এবং বিন্যাস ঘটানো যায়।

xi. প্রয়োজনীয় সময়ে অত্যন্ত দক্ষতার সাথে ডেটা পরিচালনা করা যায়।

ডেটাবেজ রিলেশনশীপের ফলে অপরাজিতা যে সব অসুবিধায় পড়বে পাবে তা নিম্নরূপ:

i. ভুল ডেটার কারণে অনেক সময় ডেটাবেজ প্রক্রিয়াকরণ পদ্ধতি ধীরগতি সম্পন্ন হয় ফলে ডেটাবেজ অকার্যকর/ প্রভাবিত হতে পারে।

ii. ডেটাবেজ বাস্তবায়ন ব্যয়বহুল এবং প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত দক্ষ জনসম্পদ দরকার।

iii. ডেটাবেজের নিরাপত্তা না থাকলে ডেটা হ্যাকিংসহ সংশ্লিষ্ট প্রতিষ্ঠানের আর্থিক ক্ষতি ও সুনাম নষ্ট হয়।

প্রশ্ন ▶৩২

Employee				
ID	Name	Salary	DOB	Marital Status
101	A	10.000	5/7/97	No
102	B	12.000	30/10/93	Yes
103	C	15.000	20/5/92	Yes
104	D	20.000	15/2/90	Yes

চিত্র-১

Table-1		Table-2	
ID	Name	Event	ID
101	Rimi	Race	101
102	Simi	Swimming	110
103	Jimi	Long Jump	101
104	Tapu	High Jump	101

চিত্র-২

[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]

ক. ডেটা এনক্রিপশন কী ১

খ. "দুটি টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরিতে কিছু শর্তের প্রয়োজন"— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. চিত্র-১ এ Employee টেবিলের ডেটা টাইপসমূহ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. "চিত্র-২" এর Table-1 ও Table-2 এর মধ্যে কোন ধরনের সম্পর্ক বিদ্যমান বলে তুমি মনে করো? তা ব্যাখ্যা করো। ৪

৩২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে উৎস হতে গন্তব্যে প্রেরণের পূর্বে যে বিশেষ পদ্ধতিতে পরিবর্তন করা হয় তাকে ডেটা এনক্রিপশন পদ্ধতি বলা হয়।

খ কোন ডেটাবেজ টেবিলের মধ্যে রিলেশন করতে হলে কিছু শর্ত মেনে চলতে হয়। এই শর্ত মেনে না চললে ডেটাবেজ রিলেশন হয় না। দুটি ডেটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করতে নিচের শর্তগুলো অবশ্যই পূরণ করতে হবে।

- রিলেশনাল ডেটা টেবিলগুলোর মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট ইত্যাদি একই হতে হবে।
- রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি-ফিল্ড থাকতে হবে।

গ চিত্র-১ এ Employee টেবিলের ডেটা টাইপ নিচে দেওয়া হলো।

ফিল্ডের নাম	ডেটা টাইপ	বর্ণনা
ID Salary	Number	নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।
Name	Text	টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।
DOB	Date/ Time	এ ফিল্ডটি শুধুমাত্র তারিখ ও সময়ের জন্য তবে বিভিন্ন ফরমেটে উপস্থাপন করা যায়। এ ফিল্ডের জন্য মেমোরিতে ৮ বাইট জায়গা প্রয়োজন।
Marital Status	logical বা Yes/ No	এ ফিল্ডটি শুধু সত্য/মিথ্যা বা হ্যাঁ/না জানার জন্য ব্যবহৃত হয়। এ ফিল্ডে একটি মাত্র বর্ণ ব্যবহার করা হয়। যেমন- Yes এর জন্য Y, No এর জন্য N, True এর জন্য T, False এর জন্য F।

ঘ দুটি ডেটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করতে নিচের শর্তগুলো অবশ্যই পূরণ করতে হবে।

- রিলেশনাল ডেটা টেবিলগুলোর মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট ইত্যাদি একই হতে হবে।
- রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি-ফিল্ড থাকতে হবে।

উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা আছে। উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে ID, Name ফিল্ডগুলো বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে ID, Event ফিল্ডগুলো আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে ID একটি কমন ফিল্ড এবং এদের ডেটা টাইপও একই রকম। একটু লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে, প্রথম টেবিলের ID ফিল্ডের একটি ভেল্যুর সাথে ২য় টেবিলের ID ফিল্ডের একাধিক (101→101,101,101) ভেল্যুর সম্পর্ক বিদ্যমান। যদি কোনো ডেটাবেজের কোনো একটি টেবিলের একটি রেকর্ড অপর একটি ডেটা টেবিলের একাধিক রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশীপ স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় One to many রিলেশন।
আবার রিলেশনের জন্য রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি-ফিল্ড থাকতে হবে। সেক্ষেত্রে প্রথম টেবিলের ID ফিল্ডকে প্রাইমারি কি ধরা যায়। সুতরাং টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সমস্ত শর্ত বিদ্যমান।
সুতরাং উদ্দীপকের টেবিল দুটিতে One to many রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ৩৩ টেবিল-১ : Employee

E-ID	Name	Cont_no
101	X	9356488
102	Y	8350501
103	Z	5672344

টেবিল-২ : Salary

ID	Basic	HR	MA	Cont_no
101	50000	25000	1500	9356488
102	35000	17500	1500	8350501
103	20000	20000	1500	5672344

[ভিকারুননিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক. কুয়েরি কী? ১
খ. 'মেমো' ডেটা টাইপ ব্যবহারের কারণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের টেবিল-১ এ ২টি রেকর্ড সংযোজন করার জন্য SQL কমান্ড লিখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকের টেবিল দুটির মধ্যে কোন ধরনের সম্পর্ক স্থাপন সম্ভব? যুক্তিসহ মতামত বিশ্লেষণ করো। ৪

৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজে সংরক্ষিত অসংখ্য তথ্য থেকে কোনো নির্দিষ্ট শর্ত সাপেক্ষে তথ্য খুঁজে বের করাকে বলা হয় কুয়েরি।

খ ডেটাবেজে ডেটার ধরনের উপর ভিত্তি করে বিভিন্ন ধরনের ডেটা টাইপ ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এর মধ্যে মেমো ডেটা টাইপ অন্যতম। সাধারণত বিবরণমূলক লেখা বা বর্ণনার জন্য এ ফিল্ড ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এ ফিল্ডে সাধারণত অক্ষর, নম্বর ও বিভিন্ন চিহ্ন মিলে ৬৫,৫৩৬টি ক্যারেক্টার লেখা যায়। তবে কোন গাণিতিক অপারেশনের কাজ মেমো ডেটা টাইপ দিয়ে করা যায় না।

গ উদ্দীপকের টেবিল-১ এ ২টি রেকর্ড সংযোজনের জন্য SQL কমান্ড নিম্নরূপ:
প্রথম রেকর্ডের জন্য—

```
insert into Employee
(E_ID,Name,Contact_no)
values(104, "A", 4745826);
```

দ্বিতীয় রেকর্ডের জন্য—

```
insert into Employee
(E_ID,Name,Contact_no)
values(105, "B", 4722826);
```

ঘ দুটি ডেটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করতে নিচের শর্তগুলো অবশ্যই পূরণ করতে হবে।
রিলেশনাল ডেটা টেবিলগুলোর মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট ইত্যাদি একই হতে হবে।
রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে।
উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা আছে। উদ্দীপকে Employee টেবিলে E_ID, Name, Cont_No ফিল্ডগুলো বিদ্যমান আছে। আবার Salary টেবিলে ID, Basic, HR, MA, Cont_No ইত্যাদি ফিল্ড গুলো আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে Cont_No একটি কমন ফিল্ড এবং এদের ডেটা টাইপও একই রকম। একটু লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে, প্রথম টেবিলের Cont_No ফিল্ডের একটি ভেল্যুর সাথে ২য় টেবিলের Cont_No ফিল্ডের একটি ভেল্যুর সম্পর্ক বিদ্যামান। যদি কোনো ডেটাবেজের কোনো একটি টেবিলের একটি রেকর্ড অপর একটি ডেটা টেবিলের একটি মাত্র রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশীপ স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় One to One রিলেশন।
আবার রিলেশনের জন্য রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে। সেক্ষেত্রে প্রথম টেবিলের রোল ফিল্ডকে প্রাইমারি কি ধরা যায়। সুতরাং টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সমস্ত শর্ত বিদ্যমান।
সুতরাং উদ্দীপকের টেবিল দুটিতে One to One রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ৩৪

SIF Table		
Roll	Name	Address
30115	Safi	2/F, Mirpur
31217	Raiz	3/5, Gulshan
33350	Sami	1/G, Mirpur

Result Table		
Roll	Marks	GPA
30115	850	5
31217	790	4.7
33350	830	4.9

[ঢাকা কমার্স কলেজ, ঢাকা]

ক. ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম কী? ১

খ. ডেটাবেজ ইনডেক্সিং কেন করা হয়? ২

গ. উদ্দীপকের টেবিল দুটির ব্যবহৃত ফিল্ডগুলোর ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন তৈরির যৌক্তিকতা ব্যাখ্যা কর। ৪

৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম বা DBMS হলো পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য এবং সেই তথ্য পর্যালোচনা করার জন্য অনেকগুলো প্রোগ্রামের সমন্বয়ে তৈরি এমন একটি সফটওয়্যার যা ডেটাবেজ তৈরি, পরিবর্তন, সংরক্ষণ, নিয়ন্ত্রণ এবং পরিচালনার কাজে ব্যবহৃত হয়।

খ ডেটাবেজে ডেটাকে দ্রুত খোঁজার জন্য টেবিলের ডেটা অপরিবর্তনীয় রেখে, টেবিলের এক বা একাধিক কলামকে অন্য একটি ইনডেক্স ফাইলে নির্দিষ্ট ক্রমে সাজিয়ে রাখা হয়। ইনডেক্স ফাইলের প্রতিটি রো মূল টেবিলের একটি রো(row) কে নির্দেশ করে থাকে, যাতে করে খুব সহজে অতি দ্রুত মূল টেবিল থেকে ডেটা খুঁজে বের করা যায়। মূল উদ্দেশ্য কুয়েরি অতি দ্রুত চালনা করে কাঙ্খিত ডেটা খুঁজে বের করা।

গ উদ্দীপকের SIF টেবিলে Roll হলো Number/Numeric, Name এবং Address হলো Text/Character এবং উদ্দীপকের Result টেবিলে Roll, Marks এবং GPA হলো Number/Numeric। তাহলে দুই টেবিলে ব্যবহৃত ডেটা টাইপ হলো Number/Numeric, Text/Character।

নিচে Number/Numeric, Text/Character-এর বর্ণনা দেওয়া হলো–

- **টেক্সট/ ক্যারেক্টার (Text/Character):** টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।
- **নাম্বার/ নিউমেরিক (Number/Numeric):** নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়। ডেটার মানের ব্যাপ্তির (Range) ওপর ভিত্তি করে নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডকে সাধারণত বিভিন্নভাবে ভাগ করা যায়। যথা: ১। বাইট (Byte), ২। ইন্টিজার (Integer), ৩। লং ইন্টিজার (Long Integer), ৪। সিঙ্গেল (Single), ৫। ডাবল (Double), ৬। রেপ্লিকেশন আইডি (Replication Id) ইত্যাদি।

ঘ টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন তৈরির যৌক্তিকতা হলো–

i. ডেটাবেজ ব্যবহারকারী যাতে সহজে তাদের প্রয়োজন অনুযায়ী ডেটায় প্রবেশ করতে পারে ডেটাবেজ রিলেশন সেই ব্যবস্থা করে দেয়।

ii. ডেটার পুনরাবৃত্তির কারণে সিস্টেমের খরচ বৃদ্ধি পায় ডেটাবেজ রিলেশন একই ডেটার পুনরাবৃত্তি রোধ করে। ফলে সিস্টেমের সংরক্ষণের স্থান এবং সংরক্ষণ ব্যয় হ্রাস পায়।

iii. ডেটাবেজ রিলেশনাল সিস্টেমে ফাইলগুলো পরস্পর সম্পর্কযুক্ত থাকে বলে এক ফাইলে ডেটা পরিবর্তন করলে অন্য ফাইলেও ডেটা পরিবর্তিত হয়।

iv. তথ্যের অসামঞ্জস্যতা দূর করে। বিচ্ছিন্নভাবে সংরক্ষিত তথ্যে বিভ্রাট বা যৌক্তিক অসামঞ্জস্যতা থাকতে পারে।

ডেটাবেজ রিলেশনের কারণে তথ্যের যেকোনো ধরনের অসামঞ্জস্যতা শনাক্ত করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৩৫ সরকারি বি এম সি মহিলা কলেজের কার্যক্রম সুষ্ঠুভাবে পরিচালনার জন্য কর্তৃপক্ষ সকল স্তরে কম্পিউটার ব্যবহারের উদ্যোগ নিয়েছেন। শিক্ষক, শিক্ষার্থী ও কর্মচারীদের জন্য একটি ডেটাবেজ তৈরি করে তাতে নাম, রোল, পিতার নাম, ঠিকানা, জন্ম তারিখ, মোবাইল নম্বর, ছবি ইত্যাদি ফিল্ড সংযুক্ত করার সিদ্ধান্ত নেন।

[সরকারি বিএমসি মহিলা কলেজ, নওগাঁ]

ক. ডেটা সিকিউরিটি কী? ১

খ. দুটি টেবিলের রিলেশন তৈরির প্রধান শর্ত লিখো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ফিল্ড সমূহের ডেটা টাইপ বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ডেটাবেজ থেকে কলেজ কর্তৃপক্ষ কী কী সুবিধা পেতে পারে বলে তুমি মনে করো– বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অনির্দিষ্ট ব্যক্তির (Unauthorized person) হাত থেকে ডেটার গোপনীয়তা রক্ষা করাকে বলা হয় ডেটা সিকিউরিটি।

খ দুটি ডেটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করতে নিচের শর্তগুলো অবশ্যই পূরণ করতে হবে।

i. রিলেশনাল ডেটা টেবিল গুলোর মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট ইত্যাদি একই হতে হবে।

ii. রিলেশনাল টেবিল গুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি-ফিল্ড থাকতে হবে।

গ ডেটাবেজে ব্যবহৃত ফিল্ড ও ডেটা টাইপ নিচে দেওয়া হলো।

ফিল্ড	ডেটা টাইপ	বর্ণনা
নাম পিতার নাম ঠিকানা মোবাইল নম্বর	Text	টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।
রোল	Number	নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।
জন্ম তারিখ	Date/Time	এ ফিল্ডটি শুধুমাত্র তারিখ ও সময়ের জন্য তবে বিভিন্ন ফরমেটে উপস্থাপন করা যায়। এ ফিল্ডের জন্য মেমোরিতে ৮ বাইট জায়গা প্রয়োজন।
ছবি	OLE Object	কোনো ফিল্ডে বিভিন্ন প্রোগ্রামের অবজেক্ট (যেমন- MS-Word, MS-Excel, MS Power Point, Photoshop ইত্যাদি) থেকে শব্দ, ছবি, টেক্সট, গ্রাফ ইত্যাদি সংযোজনের জন্য এটির ফিল্ড টাইপ OLE (Object Linking Embeding) Object নির্বাচন করতে হয়।

ঘ উদ্দীপকে ফিল্ডগুলো নিয়ে ডেটাবেজ তৈরি করা হলে কলেজ কর্তৃপক্ষ যে যে সুবিধা পেতে পারে বলে আমি মনে করি তা নিম্নরূপ:

i. একই তথ্যের পুনরাবৃত্তি রোধ করে স্থানের সর্বোচ্চ ব্যবহার।

ii. তথ্যের অসামঞ্জস্যতা দূর করা। বিচ্ছিন্নভাবে সংরক্ষিত তথ্যে বিভ্রাট বা যৌক্তিক অসামঞ্জস্যতা থাকতে পারে। ডিবিএমএসে তথ্য সংরক্ষণ করা হলে, তথ্যের যেকোনো ধরনের অসামঞ্জস্যতা শনাক্ত করা যায়।

iii. একই সময়ে একাধিক ব্যবহারকারী একই তথ্য নিয়ে কাজ করতে সক্ষম।

iv. তথ্যের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা। তথ্য নবায়ন করার পর, সংরক্ষণের আগেই যেনো তা মুছে না যায় তা নিশ্চিত করা।

v. তথ্যের স্বনির্ভরতা তৈরি করা।

vi. স্বল্পতম সময়ে তথ্য খুঁজে বের করা।

vii. সহজে এবং কম সময়ে সমস্ত ডেটাবেজ বা তথ্য ভান্ডার তৈরি করা।

viii. ডেটা উপস্থাপন করা সহজ ও দ্রুত হয়।

ix. সংরক্ষিত ডেটাকে যখন তখন প্রয়োজনীয়ভাবে আপডেট করা যায়।
x. অল্প সময়ে ডেটাকে বিভিন্ন অর্ডারে (Ascending / Descending) সাজানো এবং বিন্যাস ঘটানো যায়।
xi. প্রয়োজনীয় সময়ে অত্যন্ত দক্ষতার সাথে ডেটা পরিচালনা করা যায়।

প্রশ্ন ▶৩৬ ইউনিয়ন তথ্য সেবা কেন্দ্রে ওয়ার্ড ভিত্তিক কম্পিউটার ডেটাবেজ সিস্টেম চালু রয়েছে। যাতে প্রতিদিনের জন্ম, মৃত্যু, বিবাহ নিবন্ধন এবং তথ্য সংরক্ষণ করা হয়। তোমার মা জন্ম নিবন্ধনের তথ্যসেবা কেন্দ্রে গেলে সেখানে তাকে তোমার ছোট ভাইয়ের নাম, জন্ম তারিখ, পিতার নাম, মাতার নাম, ধর্ম, জাতীয়তা ও অন্যান্য যাবতীয় তথ্য প্রদান করতে হলো।

[আর.ডি.এ. ল্যাবঃ স্কুল এন্ড কলেজ, বগুড়া]

ক. কুয়েরি ভাষা কী? ১
খ. প্রাইমারি ও ফরেন কি এক নয়– বুঝিয়ে লিখো।. ২
গ. উদ্দীপকের উল্লিখিত ফিল্ড (Field) এর আলোকে কয়েকজনের একটি নমুনা ডেটাবেজ তৈরি করো। ৩
ঘ. উপরোক্ত পদ্ধতি বাস্তবায়ন হলে ইউনিয়ন পর্যায়ে নাগরিক সুবিধা বৃদ্ধি পাবে– মূল্যায়ন করো। ৪

৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজে সংরক্ষিত অসংখ্য তথ্য থেকে কোনো নির্দিষ্ট শর্ত সাপেক্ষে তথ্য খুঁজে বের করাকে বলা হয় কুয়েরি। আর যে ভাষার সাহায্যে কুয়েরি করা যায় তাকে কুয়েরি ভাষা বলে।

খ কোনো ফাইলের যে ফিল্ডের প্রতিটি ডেটা অদ্বিতীয় (Unique) অর্থাৎ ভিন্ন ভিন্ন এবং যার মাধ্যমে এক বা একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে সম্পর্কযুক্ত ডেটাবেজ তৈরি করা যায় তাকে প্রাইমারি কি বলা হয়। আর একটি টেবিলের প্রাইমারি কি যদি অন্য টেবিলে ব্যবহৃত হয় তখন ঐ কি-কে প্রথম টেবিলের সাপেক্ষে দ্বিতীয় টেবিলের ফরেন কি বলে। একটি টেবিলে একটির বেশি প্রাইমারি কি থাকতে পারবে না, কিন্তু একটি টেবিলে একটির বেশি ফরেন কি থাকতে পারবে। প্রাইমারি কি-তে একই Value দুবার অর্থাৎ কোনো Duplicate Value এবং Null Value থাকতে পারে না কিন্তু ফরেন কি তে ডুপ্লিকেট (Duplicate) অথবা নাল (Null) ভেল্যু ইনসার্ট (Insert) করা যাবে। সুতরাং প্রাইমারি কি ও ফরেন কি এক নয়।

গ উদ্দীপকের উল্লেখিত ফিল্ড এর আলোকে কয়েকজনের একটি নমুনা ডেটাবেজ নিম্নে দেওয়া হলো।

Name	Date_of_Birth	Fathers_Name	Mothers_Name	Religion	Nationality	Others
Salam	12/12/2000	Kalam	Amina	Islam	Bangladeshi	
Kamal	10/11/2001	Rahim	Mina	Islam	Bangladeshi	
Salam	01/01/2000	Salim	Amina	Islam	Bangladeshi	
Rani	01/01/1999	Samrat	Fatema	Islam	Bangladeshi	

ঘ উদ্দীপকের পদ্ধতি বাস্তবায়ন হলে ইউনিয়ন পর্যায়ে যে সব নাগরিক সুবিধা বৃদ্ধি পাবে তা নিম্নরূপ :

i. কর্তৃপক্ষ নাগরিকদের একই তথ্যের পুনরাবৃত্তি রোধ করে স্থানের সর্বোচ্চ ব্যবহার।
ii. তথ্যের অসামঞ্জস্যতা দূর করা। বিচ্ছিন্নভাবে সংরক্ষিত তথ্যে বিভ্রাট বা যৌক্তিক অসামঞ্জস্যতা থাকতে পারে। ডিবিএমএসে তথ্য সংরক্ষণ করা হলে, তথ্যের যেকোনো ধরনের অসামঞ্জস্যতা শনাক্ত করা যায়।
iii. একই সময়ে একাধিক ব্যবহারকারী একই তথ্য নিয়ে কাজ করতে সক্ষম হবে ফলে কর্তৃপক্ষ দ্রুত নাগরিক সেবা দিতে পারবে।
iv. তথ্যের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা। তথ্য নবায়ন করার পর, সংরক্ষণের আগেই যেনো তা মুছে না যায় তা নিশ্চিত করা।
v. কর্তৃপক্ষ যেকোনো নাগরিকের যেকোনো তথ্য স্বল্পতম সময়ে তথ্য খুঁজে বের করতে পারবে এবং নগারিক চাহিদা মোতাবেক সাহায্যে করতে পারবে।
vi. নাগরিকদের চাহিদা মোতাবেক কর্তৃপাক্ষের খুব সহজেই ডেটা উপস্থাপন করা সহজ ও দ্রুত হবে।
vii. সংরক্ষিত ডেটাকে যখন তখন প্রয়োজনীয়ভাবে আপডেট করা যায়।
vii. অল্প সময়ে ডেটাকে বিভিন্ন অর্ডারে (Ascending / Descending) সাজানো এবং বিন্যাস ঘটানো যায়।
ix. কর্তৃপক্ষ প্রয়োজনীয় সময়ে অত্যন্ত দক্ষতার সাথে ডেটা পরিচালনা করা যায়।

প্রশ্ন ▶৩৭ Table-01

Sl	Roll	Name	DOB	GPA	Fee	Remark	City	Address
10	107	a	1.1.11	5	$20	paid	raj	22/7 lal
11	112	b	2.2.22	4	$40	due	dha	43,upor
12	115	c	3.3.13	5	$50	paid	pab	23,bazar

[রানী ভবানী সরকারি মহিলা কলেজ, নাটোর]

ক. প্রাইমারি কি কী? ১
খ. ইনডেক্সিং ও সর্টিং এর মধ্যে কোনটি সুবিধাজনক? ২
গ. টেবিলের ডেটাবেজের উপাদান ও ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. SQL এর মাধ্যমে টেবিলটি তৈরি করো এবং যাদের GPA 5 তাদের নাম ও রোল বের করার SQL কমান্ড লিখো। ৪

৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোনো ফাইলের যে ফিল্ডের প্রতিটি ডেটা অদ্বিতীয় অর্থাৎ ভিন্ন ভিন্ন এবং যার মাধ্যমে এক বা একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে সম্পর্কযুক্ত ডেটাবেজ তৈরি করা যায় তাকে প্রাইমারি কি বলা হয়।

খ ইনডেক্সিং এর মূল উদ্দেশ্য কুয়েরি অতি দ্রুত চালনা করে কাঙ্ক্ষিত ডেটা খুঁজে বের করা অন্যদিকে সর্টিং এর মূল উদ্দেশ্য কুয়েরিকৃত আউটপুট ডেটাকে সাজানো। সুতরাং ইলেকট্রনিক ডেটা প্রসেসিং এর গতি বৃদ্ধির জন্য ইনডেক্স ব্যবহৃত হয় কিন্তু এক্ষেত্রে সর্টিং কোনো ভূমিকা পালন করে না। সর্টিং শুধু প্রসেসিংকৃত ডেটাকে সাজায়। তাই সর্টিংয়ের তুলনায় ইনডেক্সিংয়ের সুবিধা বেশি।

গ উদ্দীপকের উপাদান সমূহ হলো-

- **অ্যাট্রিবিউট/ফিল্ড:** কোনো একটি এনটিটি সেটের যে প্রোপার্টিজগুলো ঐ এনটিটির বৈশিষ্ট্যগুলো প্রকাশ করে এবং যার ওপর ভিত্তি করে উপাত্ত গ্রহণ, প্রক্রিয়াকরণ ও সংরক্ষণ করা হয় তাকে অ্যাট্রিবিউট বলে। উদ্দীপকে SL, Roll ইত্যাদি হলো অ্যাট্রিবিউট।
- **অ্যাট্রিবিউট ভেল্যু বা মান :** একটি এনটিটি সেটের প্রত্যেকটি অ্যাট্রিবিউটের একটি নির্দিষ্ট মান আছে। অ্যাট্রিবিউটের এ মানকে তার ভেল্যু বলে। উদ্দীপকে Roll হলো অ্যাট্রিবিউটের ভেল্যু হলো ১০৭।
- **এনটিটি/রেকর্ড:** কোনো নির্দিষ্ট ডেটা ফাইলে ব্যবহৃত অ্যাট্রিবিউটের মানের সমষ্টিকে বলা হয় এনটিটি। অন্যভাবে বলা যায়, কোনো ডেটাবেজের বৈশিষ্ট্য প্রকাশের জন্য যেসব রেকর্ড ব্যবহার করা হয় তাকে এনটিটি বলে।
- **এনটিটি সেট/টেবিল:** এনটিটি সেট হলো সমজাতীয় এনটিটির সমাবেশ অর্থাৎ ডেটাবেজের অন্তর্গত ডেটা ফাইল বা টেবিল সমূহকে এক একটি এনটিটি সেট বলা হয়।

উদ্দীপকে যে ডেটা টাইপ ব্যবহৃত হয়েছে তাদের নাম ও বর্ণনা নিচে ছকের মাধ্যমে দেওয়া হলো।

ফিল্ড	ডেটা টাইপ	বর্ণনা
SL, Roll,GP	Number	নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।
Name, Remark, City, Address	Text	টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।
DOB	Date/ Time	এ ফিল্ডটি শুধুমাত্র তারিখ ও সময়ের জন্য তবে বিভিন্ন ফরমেটে উপস্থাপন করা যায়। এ ফিল্ডের জন্য মেমোরিতে ৮ বাইট জায়গা প্রয়োজন।
Fee	Currency	শুধুমাত্র মুদ্রা বা টাকা সংক্রান্ত ডেটা এন্ট্রি করার জন্য Currency টাইপ সিলেক্ট করতে হয়। এই ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন সম্পূর্ণ প্রযোজ্য।

ঘ আমরা মাইক্রোসফট অ্যাকসেস প্রোগ্রামের মধ্যে কুয়েরি অপশনের SQL অপশন ব্যবহার করে টেবিল তৈরি করব। এখানে উল্লেখ্য যে, মাইক্রোসফট অ্যাকসেস ও SQL-এর মধ্যে নিম্নবর্ণিত ডেটা টাইপের পার্থক্য আছে।

Microsoft Access	SQL
Text	CHAR
Memo	VARCHAR/VARCHAR2
Number	NUMBER
Date/Time	DATE

মাইক্রোসফট অ্যাকসেস প্রোগ্রামের সাহায্যে SQL এর মাধ্যমে টেবিলটি তৈরির কমান্ড নিচে দেওয়া হলো-

```
CREATE TABLE tablename
(
    SL          Number primary key,
    Roll        Number,
    Name        text(20),
    DOB         Date,
    GP          Number,
    Fee         Currency,
    Remarks     text(20),
    City        text(20),
    Address     text(20)
);
```

যাদের GPA 5 তাদের নাম ও রোল নম্বর দেখার জন্য SQL কমান্ড নিম্নরূপ:

```
SELECT Name, Roll
FROM tablename
WHERE GPA=5;
```

প্রশ্ন ▶ ৩৮

Sell Table

P_ID	Name	Cust_ID	Price
1254	Rice	101	250.00
1854	Oil	101	125.00
3625	Sugar	101	65.00
2229	Milk	102	260.00
1854	Oil	102	125.00

Customer Table

Cust_ID	Name
101	Zamir
102	Sigdha
103	Tamal
104	Yeasin
105	Viana

[আনন্দ মোহন কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. এনটিটি কী? ১

খ. "ইনডেক্স করা ফাইলে ডেটা এন্ট্রি করা হলে স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়"– বুঝিয়ে লিখো। ২

গ. উদ্দীপকের টেবিলদ্বয়ের মধ্যে কোন ধরনের রিলেশন তৈরি সম্ভব? যুক্তি সহকারে বিশ্লেষণ করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের Sell Table এ যেকোনো দুইটি রেকর্ড সংযোজন করার জন্য SQL কমান্ড লিখো। ৪

৩৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোন ডেটাবেজের বৈশিষ্ট্য প্রকাশের জন্য যে সমস্ত রেকর্ড ব্যবহার করা হয় তাকে এনটিটি বলে।

খ ইনডেক্সিং হলো মূল টেবিল অপরিবর্তিত রেখে রেকর্ডগুলোর অ্যাড্রেসকে সাজানো। ডেটাবেজ ফাইলকে ইনডেক্স করা হলে নতুন ইনডেক্স ফাইল তৈরি হয় এবং মূল ডেটাবেজ ফাইল অপরিবর্তিত থাকে। ফলে ইনডেক্স ফাইলে ডেটা এন্ট্রি করা হলে স্বয়ংক্রিয়ভাবে তা মূল ডেটাবেজ ফাইলে বা টেবিলে গিয়ে আপডেট হয়। ইনডেক্সিং এর মূল উদ্দেশ্যই হচ্ছে কুয়েরি অতি দ্রুত চালনা করে কাঙ্ক্ষিত ডেটা খুঁজে বের করা।

গ উদ্দীপকের টেবিল দুটির মধ্যে Many to One রিলেশন তৈরি হয়েছে। দুইটি টেবিলের প্রাইমারি কি এবং ফরেন কি ফিল্ডের মধ্যে যে রিলেশন তৈরি হয় তা Many to One রিলেশন।
উদ্দীপকের Sell_Table এ প্রাইমারি কি-ফিল্ড হিসেবে P_ID ব্যবহৃত হয়েছে। অন্যদিকে Customer _Table এ প্রাইমারি কি-ফিল্ড হিসেবে Cust_ID ব্যবহৃত হয়েছে। আবার প্রথম টেবিল Sell_Table এ Cust_ID ফিল্ডটি রয়েছে যা এ টেবিলে ফরেন কি-ফিল্ড হিসেবে বিবেচিত হবে। ফলে প্রথম টেবিল Sell_Table এর ফরেন কি ফিল্ড Cust_ID এর সাথে দ্বিতীয় টেবিল Customer _Table এর প্রাইমারি কি ফিল্ড Cust_ID এর রিলেশন তৈরি হয়েছে। ফলে দুটি টেবিলের মধ্যে Many to One রিলেশন তৈরি হয়েছে। এক্ষেত্রে প্রথম টেবিলের একাধিক রেকর্ডের সাথে দ্বিতীয় টেবিলের একটি রেকর্ডের রিলেশন তৈরি হয়েছে।

ঘ উদ্দীপকের Sell_Table এর প্রথম দুটি রেকর্ড সংযোজনের জন্য SQL কমান্ড হবে নিম্নরূপ:

```
INSERT INTO Sell_Table
VALUES(1254,"Rice",101, 250.00);
INSERT INTO Sell_Table
VALUES(1854,"Oil",101, 125.00);
```

প্রশ্ন ▶ ৩৯

Roll	Name	F. Name	DOB
101	Shahin	Anisur	02-11-99
102	Kabir	Salam	06-10-98
103	Sabuj	Siddiqe	24-09-01
104	Mohosin	Akbar	09-11-02

Table-1

Roll	Name	Group	GPA
101	Shahin	Bst	4.92
102	Kabir	Sci	5.00
103	Sabuj	Sci	5.00
104	Mohosin	Hum	4.80

Table-2

[নটর ডেম কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. ডেটা এনক্রিপশন কী? ১

খ. "ইনডেক্সিং ও সর্টিং এক নয়"– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. Table-1 টেবিলটি SQL কমান্ডের সাহায্যে তৈরি করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিলদ্বয়ের মধ্যে কোন ধরনের রিলেশন তৈরি সম্ভব? যুক্তি সহকারে বিশ্লেষণ করো। ৪

৩৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা এনক্রিপশন অর্থ হচ্ছে ডেটাকে গোপন করার মাধ্যমে ডেটাকে নিরাপদ করা। ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে এনক্রিপ্ট (Encrypt) করা হয়।

খ ইনডেক্সিং ও সর্টিংয় এক নয়। এদের বৈশিষ্ট্যগত পার্থক্য নিম্নে দেওয়া হল-

ইনডেক্সিং	সর্টিং
১। ইন্ডেক্সিং হলো মূল টেবিল অপরিবর্তিত রেখে রেকর্ডগুলোর অ্যাড্রেসকে সাজানো।	১। সর্টিং হলো ডেটা টেবিলের রেকর্ডগুলোকে কোন নির্ধারিত ফিল্ড অনুসারে সাজানো।
২। ডেটাবেজ ফাইলকে ইনডেক্স করা হলে নতুন ইন্ডেক্স ফাইল তৈরি হয় এবং মূল ডেটাবেজ ফাইল অপরিবর্তিত থাকে।	২। ডেটাবেজ ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলটি বিন্যাসকৃত অবস্থায় মেমোরিতে জমা হয়।
৩। ডেটাবেজে কোনো রেকর্ড সংশোধন বা সংযোজন করলে ইনডেক্স করা ফাইলে তা আপডেট হয়।	৩। ডেটাবেজে কোনো রেকর্ড সংশোধন বা সংযোজন করলে সর্ট করা ফাইল আপডেট হয় না, আবার নতুন করে ফাইলটিকে সর্ট করতে হয়।

গ উদ্দীপকের প্রথম টেবিলটি (Table_1) তৈরির জন্য SQL কমান্ড নিম্নরূপ:

```
CREATE TABLE Table_1
(
Roll        Number
Name        Text (30)
F. Name     Text (30)
DOB         Date/Time
);
```

ঘ উদ্দীপকের টেবিল দুটির মধ্যে One to One রিলেশন তৈরি হয়েছে। দুইটি টেবিলের প্রাইমারি কি সমূহের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা হলে তা One to One রিলেশন হয়।
উদ্দীপকের টেবিল দুটির প্রাইমারি কি-ফিল্ড Roll হওয়ায় টেবিল দুটির মধ্যে One to One রিলেশন তৈরি হয়েছে। এক্ষেত্রে প্রথম ডেটা টেবিলের একটি রেকর্ডের সাথে দ্বিতীয় ডেটা টেবিলের কেবলমাত্র একটি রেকর্ডের সাথে সম্পর্ক স্থাপিত হবে।

প্রশ্ন ▶ ৪০

Code	Name	Address
901	Raja	Dhaka
902	Fahim	Khulna
903	Nabin	Barishal

টেবিল- ১

Code	Marks	Grade
901	850	A+
902	800	A
903	750	A–

টেবিল- ২

[ঢাকা সিটি কলেজ, ঢাকা]

ক. DBMS কী? ১
খ. জাংশন টেবিল কেন ব্যবহার করা হয়? ২
গ. উদ্দীপকের ফিল্ডগুলোর ডেটা টাইপ-ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে কোন ধরনের রিলেশনশীপ তৈরি করা যায়? ব্যাখ্যা কর। ৪

৪০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম হচ্ছে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য ও সেই তথ্য পর্যালোচনা করার জন্য প্রয়োজনীয় জটিল প্রোগ্রামের সমষ্টি।

খ দুই বা ততোধিক টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরির ক্ষেত্রে যে টেবিলের প্রাইমারি কি ব্যবহার করা হয় তাকে জাংশন টেবিল বলে। সাধারণত many to one রিলেশনের ক্ষেত্রে এই জাংশন টেবিল ব্যবহার করা হয়, যেখানে এক বা একাধিক ফরেন কি থাকতে পারে।

গ উদ্দীপকে টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর ফিল্ডের ডেটা টাইপ নিচে দেওয়া হলো-
টেবিল-১ এর ১ম ফিল্ড এবং টেবিল-২ এর প্রথম ও দ্বিতীয় ফিল্ড-টেবিল এর এই ফিল্ডগুলো হচ্ছে নিউমেরিক ডেটা টাইপ। যে সকল ডেটা দ্বারা কোনো সংখ্যা বোঝানো হয় তাকে নিউমেরিক ডেটা বলে। অর্থাৎ নিউমেরিক ডেটা হচ্ছে সংখ্যা বিষয়ক ডেটা। বিভিন্ন ধরনের সংখ্যা বিষয়ক ডেটা নিচে আলোচনা করা হলো-
ইন্টিজার বা পূর্ণ সংখ্যা ডেটা- এ ধরনের ডেটায় কোন ভগ্নাংশ থাকে না। পূর্ণ সাংখ্যিক ডেটা ধনাত্মক বা ঋণাত্মক হতে পারে। যেমন- ১২৫, -৪৫০ ইত্যাদি।
ফ্লোটিং পয়েন্ট বা ভগ্নাংশ ডেটা- ফ্লোটিং পয়েন্ট সংখ্যা বলতে বোঝায় মূলদ সংখ্যা যার ভগ্নাংশ থাকতে পারে।
যেমন: ৩.৫, ৪.৫০ ইত্যাদি।
উদ্দীপকে Code এবং Marks এ ইন্টিজার ডেটা ব্যবহার করা হয়েছে।
টেবিল-১ এর ২য় ও ৩য় ফিল্ড এবং টেবিল-২ এর তৃতীয় ফিল্ড হচ্ছে নন-নিউমেরিক ডেটার অন্তর্গত স্ট্রিং ডেটা (String Data)। স্ট্রিং ডেটা সাধারণত অনেকগুলো ক্যারেক্টার মিলে গড়ে উঠে।
উদাহরণ- কলম, Apple, Orange ইত্যাদি স্ট্রিং টাইপের ডেটা।

ঘ উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে Code, Name ও Address বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে Code, Marks ও Grade সংরক্ষিত আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে Code একটি কমন ফিল্ড। এই কমন ফিল্ড এর মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব। টেবিল-১ এর Code হচ্ছে প্রাইমারি কি। টেবিল- B তেও Code আছে। নিম্নে টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর মধ্যে one-to-one রিলেশন দেখানো হলো-

Code	Name	Address
901	Raja	Dhaka
902	Fahim	Khulna
903	Nabin	Barishal

Code	Marks	Grade
901	850	A+
902	800	A
903	750	A-

উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে Code ফিল্ড এর মাধ্যমে রিলেশন তৈরি করা হয়েছে। কারণ দুইটি টেবিলের রিলেশন তৈরির শর্ত হচ্ছে টেবিল দুইটির মধ্যে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকবে। উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে Roll নামে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকায় রিলেশন তৈরি করা সম্ভব হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৪১ আখতার সাহেব বিদেশ গমনের উদ্দেশ্যে ই-টিকেটিং ব্যবস্থার সহায়তা নিলেন। তিনি দেখতে পেলেন ওয়েবসাইটে সিডিউল অনুযায়ী আসন বিন্যাস, আসন খালিসহ সংশ্লিষ্ট বিমানের যাবতীয় তথ্য দেওয়া রয়েছে। অনলাইন পেমেন্টের সুবিধা নিয়ে তিনি টিকেট সংগ্রহ করলেন। *[সরকারি বিজ্ঞান কলেজ, তেজগাঁও, ঢাকা]*

ক. ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম কী? ১
খ. "সর্টিং ও ইনডেক্সিং এক নয়"– ব্যাখ্যা কর। ২
গ. আখতার সাহেব কোন ধরনের ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্টের সুবিধা গ্রহণ করলেন তা বর্ণনা কর। ৩
ঘ. "এ ব্যবস্থা সকল সেবাদানকারী প্রতিষ্ঠানে চালু করা গেলে ডিজিটাল বাংলাদেশ গড়ার স্বপ্ন বাস্তবে রূপ নিবে"– বক্তব্যটি মূল্যায়ন করো। ৪

৪১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম হচ্ছে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য ও সেই তথ্য পর্যালোচনা করার জন্য প্রয়োজনীয় জটিল প্রোগ্রামের সমষ্টি।

খ ইনডেক্সিং এবং সর্টিং এক নয়। সর্টিং হলো একই শ্রেণীভুক্ত কিছু ডেটাকে তাদের মানের ঊর্ধ্বক্রম বা অধ:ক্রম অনুসারে সাজানো। আর ইনডেক্সিং হলো ডেটা টেবিলের রেকর্ডগুলোকে কোনো নির্ধারিত এক বা একাধিক ফিল্ড অনুসারে সাজানোর উদ্দেশ্যে মূল টেবিল অপরিবর্তিত রেখে রেকর্ডগুলোর অ্যাড্রেসকে সাজানো।
ইনডেক্সিং এ মূল ফাইল অপরিবর্তিত থাকলেও সর্টিং এ মূল ফাইল পরিবর্তন হয়।

গ উদ্দীপকে আখতার সাহেব রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম এর সুবিধা গ্রহণ করলেন। নিচে রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের সুবিধা দেওয়া হলো-
i. সহজে টেবিল তৈরি করে ডেটা এন্ট্রি করা যায়।
ii. ডেটা টেবিলের সাথে অন্য এক বা একাধিক ডেটা টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা যায়।
iii. অসংখ্য ডেটার মধ্য থেকে প্রয়োজনীয় ডেটাকে খুঁজে বের করা যায়।
iv. ডেটা ভ্যালিডেশনের সাহায্যে ডেটা এন্ট্রি নিয়ন্ত্রণ করা যায়।
v. সহজে এক ডেটাবেজ থেকে অন্য ডেটাবেজের সাথে তথ্য আদান প্রদান করা যায়।
vi. সংখ্যাবাচক ডেটাসমূহে সূক্ষ্ম গাণিতিক কাজ করা যায়।
vii. সহজে নানা ফরমেটের রিপোর্ট তৈরি করা যায় ও তা মুদ্রণ করা যায়।
viii. প্রয়োজনীয় তথ্য নিয়ে লেবেল তৈরি করা যায় এবং ছাপানো যায়।
ix. এন্ট্রি ফর্ম তৈরি করা যায়।
x. বিভিন্ন ধরনের চার্ট তৈরি করা যায়।
xi. অন্যান্য ডেটাবেজ প্রোগ্রাম (যেমন-ফক্সপ্রো, এক্সেল ইত্যাদি) থেকে তথ্য বা ডেটা এনে ব্যবহার করা যায়।
xii. সহজে অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার/প্রোগ্রাম তৈরি করা যায়।

ঘ রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম সকল সেবা প্রদানকারী প্রতিষ্ঠানে চালু করা গেলে ডিজিটাল বাংলাদেশ গড়ার স্বপ্ন বাস্তবে রূপ নেবে। রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম চালু করার কারণে-
i. অফিস ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে গতি সঞ্চার হবে।
ii. বিভিন্ন প্রতিষ্ঠানে কর্মরত কর্মচারী কর্মকর্তাদের তথ্য সংরক্ষণে সহজ হবে।
iii. ব্যাংক বীমায় গ্রাহকদের হিসাব-নিকাশ সংরক্ষণে RDBMS ব্যবহৃত হবে।
iv. হাসপাতালে রোগীর সংখ্যা, রোগ সম্পর্কে প্রয়োজনীয় তথ্য সংরক্ষণে এবং প্রদানে সহজ হবে।
v. কোন প্রাতিষ্ঠানে ক্রয়-বিক্রয়, লাভ-লোকসানের হিসাব নিকাশের ক্ষেত্রে কার্যক্রম দ্রুত হবে।
vi. কোন শিক্ষা প্রতিষ্ঠানে ছাত্রদের ইনফরমেশন প্রস্তুতিতে সহজ হবে।
vii. বেতন সিস্টেম তৈরিতে সঠিক উপায়ে কজটি করা যাবে।
viii. বিমান, রেল, হোটেল ইত্যাদির টিকেট রিজার্ভেশনে জনগণ ব্যাপকভাবে ব্যবহার করতে পারবে।
ix. জনসংখ্যা তথ্য সংরক্ষণে ব্যবহৃত হবে।
x. গবেষণা ও জরিপমূলক কাজে RDBMS ব্যবহৃত হলে জনগণ উপকৃত হবে।

প্রশ্ন ▶ ৪২

টেবিল-১

ID	Name	Address
1001	Anlim Azad	Kustia
1002	Shafin Hasan	Dhaka
1003	Adnan Jamil	Rangpur

টেবিল-২

SL	Designation	Salary
1	Manager	40000
2	Officer	25000
3	Accountant	50000

উক্ত টেবিলদ্বয় থেকে যাদের বেতন 40,000 বা তার চেয়ে বেশি তাদের নাম ও পদবী দেখাতে বলা হলো। "খ" নামক ব্যক্তি শর্ত সাপেক্ষে কমান্ড দিয়েই উক্ত কাজটি করে ছিল কিন্তু এই প্রক্রিয়ায় একটু বেশি সময় নিচ্ছিল। "গ" নামক ব্যক্তি বললো, একটি গুরুত্বপূর্ণ ফাইল তৈরি করলে উক্ত কাজটি অনেকটা দ্রুত হবে তবে ডেটা এন্ট্রিতে একটু বেশি সময় নিবে। *[বেপজা পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সাভার, ঢাকা]*

ক. RDBMS কী? ১

খ. SQL কে ডেটাবেজের হাতিয়ার বলা হয় কেন? ২

গ. উক্ত টেবিলদ্বয়ে প্রয়োজনীয় কলাম যুক্ত করে ডেটাবেজ রিলেশন তৈরি কর। ৩

ঘ. "গ" ব্যক্তি যা বললো তার সাথে তুমি কী একমত? বিশ্লেষণ কর। ৪

৪২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে সকল ডেটাবেজ পরস্পর সম্পর্কিত কয়েকটি ডেটা ফাইল নিয়ে গঠিত হয় সে সকল ডেটাবেজকে রিলেশনাল ডেটাবেজ বলে।

খ SQL এর পুরো অর্থ হচ্ছে Structured Query Language। এটি একটি অনন্য শক্তিশালী ডেটা ম্যানিপুলেশন ও ডেফিনেশন ল্যাংগুয়েজ। SQL একই সময়ে এক একটি রেকর্ডকে প্রসেস না করে বরং এক সেট রেকর্ড প্রসেস করে।
বর্তমানে SQL বিভিন্ন যে সকল কার্য সম্পাদনের জন্য ব্যবহৃত হয় তা হলো- ডেটা কুয়েরি করা, ডেটা সন্নিবেশ, আপডেট বা মুছে ফেলা, ডেটাবেজ অবজেক্ট তৈরি, সংশোধন বা মুছে ফেলা, ডেটাবেজ অবজেক্ট এ্যাকসেস নিয়ন্ত্রণ, ডেটাবেজ Consistency-এর নিশ্চয়তা প্রদান করা ইত্যাদি কাজ সম্পাদন করা যায় বলে SQL কে ডেটাবেজের হাতিয়ার বলা হয়।

গ উক্ত টেবিলদ্বয়ে ডেটাবেজ রিলেশন তৈরি করে প্রয়োজনীয় কলাম যুক্ত করে ডেটাবেজ রিলেশন তৈরি করার প্রক্রিয়া নিচে দেওয়া হলো-
কোনো টেবিলদ্বয়ের মধ্যে ডেটাবেজ রিলেশন তৈরি করার জন্য উক্ত টেবিলদ্বয়ের মধ্যে অবশ্যই একটি কমন ফিল্ড বা এট্রিবিউট থাকতে হবে। উদ্দীপকে দুইটি টেবিলের মধ্যে কমন অ্যাট্রিবিউট হিসেবে আইডি ব্যবহার করা হবে।

ID	Name	Address
1001	Anika Azad	Kushita
1002	Shafin Hasan	Dhaka
1003	Adnan Jaami	Rangpur

টেবিল-১

SL	ID	Designation	Salary
1	1001	Manager	40,000
2	1002	Officer	25,000
3	1003	Accountant	50,000

টেবিল-২

এখানে প্রথম টেবিলে আইডি হচ্ছে একটি প্রাইমারি কি এবং দ্বিতীয় টেবিলে আইডি হচ্ছে ফরেন কি। উভয় টেবিলে আইডি একটি কমন এট্রিবিউট এবং উভয় টেবিলে ফিল্ডগুলোর মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব। ফলে দ্বিতীয় টেবিলে আইডি নামে নতুন একটি কলাম যুক্ত করা হয়েছে।

ঘ "গ" ব্যক্তি যা বললো তা হচ্ছে indexing। আমি উক্ত "গ" ব্যক্তির সাথে একমত।
ইনডেক্স হচ্ছে সুসজ্জিতভাবে বা সুবিন্যাস্ত ভাবে তথ্যাবলীর সূচী প্রণয়ন করা। সূচি দেখে কোন বই থেকে যেমন কোন বিষয় সহজে খুঁজে বের করা যায় তেমনই কোন ডেটাবেজ টেবিল ইনডেক্স করা থাকলে তা থেকে সহজেই কোন রেকর্ড খুঁজে বের করা যায়।
ডেটাবেজের এক বা একাধিক ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে ইনডেক্স করে Alphabetically বা Numerically সাজানো যায়।

- **সহজে ডেটা খোঁজা:** ইনডেক্স করার পরে ফাইলে সহজে ডেটা খুঁজে বের করা যায়।
- **স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হওয়া:** ইনডেক্স করার পরে ডেটাবেজ ফাইলে নতুন কোনো রেকর্ড ইনপুট করা হলেও ইনডেক্স ফাইলগুলো স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়ে যায়।
- **ডেটাবেজের বিভিন্ন অপারেশনের দক্ষতা বৃদ্ধি:** ডেটা টেবিলের রেকর্ডসমূহের উপর বিভিন্ন অপারেশন যেমন- Searching, Sorting, Reporting এবং Queries ইত্যাদি খুব তাড়াতাড়ি সম্পন্ন করার জন্য ইনডেক্স করা হয়।
- অর্থাৎ ডেটাসমূহ ইনডেক্স করলে Speedy পারফরমেন্স পাওয়া যায়।
- **মূল ফাইল অপরিবর্তিত রাখা:** ইনডেক্স ফাইল মূল ডেটাবেজ ফাইলের কোনোরূপ পরিবর্তন না করে বিভিন্ন ভাবে সাজাতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ৪৩ সম্প্রতি শেখ ফজিলাতুন্নেসা সরকারি মহিলা কলেজে ছাত্রীদের উপস্থিতি নিশ্চিতকল্পে ডিজিটাল পদ্ধতির ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয়েছে এবং প্রত্যেক ছাত্রীর যাবতীয় তথ্য ডিজিটাল ভাবে গ্রহণ করা হয়। ফলে প্রত্যেক ছাত্রীর দৈনন্দিন উপস্থিতি, বিভিন্ন পরীক্ষার ফলাফল, নিয়মিত রেকর্ড এবং সংরক্ষণপূর্বক অভিভাবকবৃন্দকে অবহিতকরণ সম্ভব হয়েছে। *[শেখ ফজিলাতুন্নেসা সরকারি মহিলা কলেজ, গোপালগঞ্জ]*

ক. ডেটা সিকিউরিটি বলতে কী বোঝ? ১

খ. সর্টিং ও ইনডেক্সিং এর পার্থক্য লিখো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ব্যবস্থার ফলে ফলাফলের উন্নতি ঘটবে— আলোচনা করো। ৩

ঘ. আর কোন ধরনের ব্যবস্থা গ্রহণ করে ছাত্রীদের ফলাফল অধিকতর ভাল করা সম্ভব? ৪

৪৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজে কোনো ব্যবহারকারী কী কী অবজেক্ট ব্যবহার করতে পারবে এবং কী ধরনের অ্যাকশন প্রয়োগ করতে পারবে তা পরীক্ষা করার পদ্ধতিকে ডেটা সিকিউরিটি বলা হয়।

খ ইনডেক্সিং ও সর্টিংয়ের মধ্যে পার্থক্য নিম্নে দেওয়া হলো :

ইনডেক্সিং	সর্টিং
১। ইনডেক্সিং হলো মূল টেবিল অপরিবর্তিত রেখে রেকর্ডগুলোর অ্যাড্রেসকে সাজানো।	১। সর্টিং হলো ডেটা টেবিলের রেকর্ডগুলোকে কোন নির্ধারিত ফিল্ড অনুসারে সাজানো।
২। ইনডেক্স পদ্ধতিতে ডেটা ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলে রেকর্ডের ক্রমিক নং পরিবর্তন হয় না।	২। সর্টিং পদ্ধতিতে ডেটা ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলের রেকর্ডের ক্রমিক নং পরিবর্তন হয়।
৩। ইনডেক্স পদ্ধতিতে রেকর্ডগুলোকে তুলনামূলকভাবে দ্রুত সাজানো যায়।	৩। সর্টিং পদ্ধতিতে রেকর্ডগুলো সাজানোর জন্য তুলনামূলকভাবে বেশি সময়ের প্রয়োজন হয়।
৪। ডেটাবেজ ফাইলকে ইনডেক্স করা হলে নতুন ইনডেক্স ফাইল তৈরি হয় এবং মূল ডেটাবেজ ফাইল অপরিবর্তিত থাকে।	৪। ডেটাবেজ ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলটি বিন্যাসকৃত অবস্থায় মেমোরিতে জমা হয়।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত পদক্ষেপ গ্রহণে অর্থাৎ ডিজিটাল পদ্ধতির মাধ্যমে ছাত্রীদের দৈনন্দিন উপস্থিতি, বিভিন্ন পরীক্ষার ফলাফল তৈরি, নিয়মিত রেকর্ড সংরক্ষণপূর্বক অভিভাবকদের অবহিতকরণ একটি কম্পিউটার ভিত্তিক ব্যবস্থা। এতে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির মাধ্যমে সকল কার্যক্রম পরিচালনা করা হয়েছে। ফলে সার্বিকভাবে শিক্ষার্থীদের পড়ালেখার মানোন্নয়ন ঘটেছে এবং ফলাফলের ক্ষেত্রে তার প্রভাব পরিলক্ষিত হয়েছে।
যে প্রযুক্তির মাধ্যমে তথ্যের সত্যতা ও বৈধতা যাচাই, সংরক্ষণ, প্রক্রিয়াকরণ, আধুনিকীকরণ ও ব্যবস্থাপনা করা হয় তাকে তথ্য প্রযুক্তি বা ইনফরমেশন টেকনোলজি সংক্ষেপে আইটি (IT) বলা হয়। আর কোনো ডেটাকে একস্থান হতে অন্য স্থানে কিংবা এক কম্পিউটার হতে অন্য কম্পিউটারে কিংবা এক ডিভাইস হতে অন্য ডিভাইসে স্থানান্তর কিংবা একজনের ডেটা অন্যের নিকট স্থানান্তরের প্রক্রিয়া হচ্ছে ডেটা কমিউনিকেশন। ডেটা কমিউনিকেশন ব্যবস্থার সাথে সংশ্লিষ্ট প্রযুক্তিকে যোগাযোগ প্রযুক্তি বা কমিউনিকেশন টেকনোলজি বলা হয়।
সুতরাং তথ্য প্রযুক্তির কাজ হচ্ছে ডেটাকে সংগ্রহ করে ইনফরমেশন তৈরি করা আর যোগাযোগ প্রযুক্তির কাজ হচ্ছে ইনফরমেশন বা তথ্যকে একস্থান থেকে অন্যস্থানে সঠিকভাবে সঠিক সময়ে স্থানান্তর করা। সুতরাং একটি ছাড়া অপরটি অচল। তাই আমরা বলতে পারি, দৃশ্যকল্পটি

সৃষ্টিতে মাধ্যম হিসেবে যে দুটি প্রযুক্তি ব্যবহৃত হয়েছে তারা একে অপরের পরিপূরক।
উদ্দীপকে উল্লেখিত কলেজে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির মাধ্যমে শিক্ষার্থীদের বিভিন্ন কার্যক্রম পরিচালনা করায় তাদের পড়ালেখার মান ভালো হচ্ছে এবং ফলাফলও আশানুরূপ হচ্ছে।

ঘ শিক্ষার গুণগত মানোন্নয়নে উদ্দীপকের উল্লেখিত কলেজে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার হচ্ছে। যে সকল পদক্ষেপ গ্রহণ করলে কলেজের ছাত্রীরা আরো ফলাফল করবে তা নিম্নে দেয়া হলো:

১. ছাত্রীদের প্রতিদিনের উপস্থিতি বায়োমেট্রিক্স পদ্ধতিতে নেয়া।

২. উদ্দীপকের কলেজে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি ব্যবহার করে অর্থাৎ ল্যাপটপ, প্রজেক্টর ও মডেম ব্যবহার করে ইন্টারনেট হতে ছবি, অডিও-ভিডিও, এনিমেশনের মাধ্যমে ডিজিটাল কনটেন্ট তৈরি করে পাঠদান করা যেতে পারে। এর ফলে শিখন আনন্দদায়ক ও ফলপ্রসূ হবে।

৩. ই-লার্নিং ব্যবস্থা চালু করা। ই-লার্নিং হলো অনলাইন ভিত্তিক পড়াশুনা। এখানে একজন শিক্ষার্থী বাসায় বসে দূরের যে কোনো লাইব্রেরিতে পড়াশুনা করতে পারে। তথ্য প্রযুক্তির সুবিধা ব্যবহার করে সনাতন পদ্ধতির বইয়ের ডিজিটাল রূপ (ই-বুক) যে ওয়েবসাইটে সংরক্ষিত থাকে তাকে অনলাইন লাইব্রেরি বলে। এসব অনলাইন লাইব্রেরি থেকে শিক্ষার্থীরা বিভিন্ন বিষয়ে তথ্য সংগ্রহ করে পড়তে পারে এবং ভিডিও চিত্র দেখে সহজে শিখতে পারে। এসব শিক্ষার্থীদের পাঠ্য বই অধ্যয়নে সহায়ক ভূমিকা রাখে।

প্রশ্ন ▶ ৪৪

Roll	Name	Marks
201	A	78
201	B	85
202	C	65

Student Marks

Roll	Father's Name	Address
201	X	dhaka
202	Y	Jessore
203	Z	Khulna

Student Address

[শহীদ সৈয়দ নজরুল ইসলাম কলেজ, ময়মনসিংহ]

ক. কুয়েরি কী? ১
খ. কেন ডেটা এনক্রিপশন করতে হয়– ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের টেবিলদ্বয়ের ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপক উল্লেখিত টেবিল দুটির মধ্যে কী কী রিলেশন তৈরি করা সম্ভব বিশ্লেষণ কর। ৪

৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজে সংরক্ষিত অসংখ্য তথ্য থেকে কোনো নির্দিষ্ট শর্ত সাপেক্ষে তথ্য খুঁজে বের করাকে কুয়েরি বলা হয়।

খ ডেটা নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে উৎস হতে গন্তব্যে প্রেরণের পূর্বে যে বিশেষ পদ্ধতিতে পরিবর্তন করা হয় তাকে ডেটা এনক্রিপশন পদ্ধতি বলা হয়। ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে এনক্রিপ্ট করা হয়। এর ফলে ঐ ডেটা অন্য কোনো অনির্দিষ্ট ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান কর্তৃক ব্যবহৃত হতে পারে না।

গ উক্ত টেবিলদ্বয়ের ডেটা টাইপ নিচে দেওয়া হলো–

১. Roll এবং marks ফিল্ড: এই ফিল্ডদ্বয়ের ডেটাটাইপ হলো নাম্বার। নাম্বার ডেটাটাইপের মধ্যে গাণিতিক অপারেশন করা যায়। এই ফিল্ডে কোনো ক্যারেক্টার চিহ্ন লেখা যায় না।

২. Name, Fathers Name এবং Address ফিল্ড: এই ফিল্ডগুলোর ডেটা টাইপ হলে টেক্সট। টেক্সট ডেটা টাইপে টেক্সট, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। তাই এই ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন হয় না।

ঘ উদ্দীপকে Student Marks এবং Student Address নামে দুইটি টেবিল রয়েছে। Student Marks টেবিলটিতে Roll, Name, Marks নামে তিনটি ডেটা ফিল্ড রয়েছে। Student Address টেবিলটিতে Roll, Father's Name এবং Address নামে তিনটি ফিল্ড রয়েছে। দুইটি টেবিলেই Roll ফিল্ডটি সাধারণ ফিল্ড। Student Marks এ প্রত্যেকটি ছাত্রের মার্কগুলো দেওয়া আছে এবং Student Addrss এ প্রত্যেকটি ছাত্রের ঠিকানা দেওয়া আছে। দুইটি টেবিলই পরস্পর সম্পর্কযুক্ত। যেহেতু একজন ছাত্রের জন্য মার্ক এবং ঠিকানা একটিই হওয়া সম্ভব তাই বলা যায় টেবিল দুটিতে One–to–One সম্পর্কযুক্ত।

প্রশ্ন ▶ ৪৫

Table-1

ID	Name	City
1001	Khadija	Dhaka
1002	Emu	Nor.sh
1003	Eshaan	Rajshahi
1004	Lamia	Chittagong
1005	Babli	Dhaka

Table-2

ID	GPA	Position
1001	5.00	1st
1002	5.00	2nd
1003	4.75	3rd
1004	4.65	4th
1005	4.50	5th

[প্রেসিডেন্ট প্রফেসর ড. ইয়াজউদ্দিন আহম্মেদ রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, মুন্সিগঞ্জ]

ক. কি-ফিল্ড কাকে বলে? ১
খ. ডেটা Encrypt করা হয় কেন? ২
গ. i নং উদ্দীপকের টেবিলের ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. i নং ও ii নং টেবিলের মধ্যে কী ধরনের রিলেশন বিদ্যমান চিত্রসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৪৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কি (key) হচ্ছে ডেটাবেজের একটি বিশেষ অ্যাট্রিবিউট যার উপর ভিত্তি করে কোনো এনটিটির অন্য এক বা একাধিক অ্যাট্রিবিউটকে সহজেই শনাক্ত করা যায় তাকে কি বা কি-ফিল্ড বলা হয়।

খ ডেটা এনক্রিপশন হলো একটি প্রক্রিয়া, যেখানে প্লেইন টেক্সট ডেটাগুলোকে সাইফার টেক্সট ডেটাতে রূপান্তরিত করা হয়।
ডেটাবেজে ডেটার নিরাপত্তা রক্ষার জন্য ডেটা এনক্রিপ্ট করার প্রয়োজন। কারণ মাল্টিইউজার পরিবেশে, ডেটা স্থানান্তরের ক্ষেত্রে অনেক হ্যাকার ডেটা বিকৃত করতে পারে, সেজন্য ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে এনক্রিপ্ট করা হয়। এনক্রিপ্ট করা ডেটা অন্য কোনো ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান ব্যবহার করতে পারে না, যদি না সে ডেটাকে ডি-সাইফার কোড বা ডিক্রিপ্ট করার নিয়ম না জানে।

গ উদ্দীপকের আলোকে ডেটা টাইপ নিচে ব্যাখ্যা করা হলো-
১. **নিউমেরিক ডেটা-** যে সকল ডেটা দ্বারা কোনো সংখ্যা বোঝানো হয় তাকে নিউমেরিক ডেটা বলে। অর্থাৎ নিউমেরিক ডেটা হচ্ছে সংখ্যা বিষয়ক ডেটা। যেমন- টেবিল-১ এর ID হচ্ছে নিউমেরিক ডেটা।
২. **ক্যারেক্টার ডেটা-** ক্যারেক্টার টাইপের ডেটা বলতে যেকোনো বর্ণ, প্রতীক বা চিহ্ন ফরম্যাটিং কোড, কন্ট্রোল কোড বা অন্যান্য বিশেষায়িত কোড বুঝায়।
যেমন- টেবিল-১ এর Name, City ইত্যাদি হচ্ছে ক্যারেক্টার টাইপ ডেটা।

ঘ উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে ID, Name ও City বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে ID, G.P.A ও Position সংরক্ষিত আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে ID একটি কমন ফিল্ড। এই কমন ফিল্ড এর মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব।
টেবিল-১ এর ID হচ্ছে প্রাইমারি কি। টেবিল- B তেও ID আছে। নিম্নে টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর মধ্যে one-to-one রিলেশন দেখানো হলো-

Roll	Name	City
1001	Khadija	Dhaka
1002	Emu	Nor.sh.
1003	Eshaan	Rajshahi

Roll	GPA	Position
1001	5.00	1st
1002	5.00	2nd
1003	4.75	3rd

উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে ID ফিল্ড এর মাধ্যমে রিলেশন তৈরি করা হয়েছে। কারণ, দুইটি টেবিলের রিলেশন তৈরির শর্ত হচ্ছে টেবিল দুইটির মধ্যে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকবে। উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে ID নামে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকায় রিলেশন তৈরি করা সম্ভব হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৪৬

Roll	Student_Name	Group	Add_date
1001	Muneem	Science	25-05-2017
2002	Hasan	Humanities	25-05-2017
1003	Yunus	Science	26-05-2017
3004	Rasna	BStudies	27-05-2017

[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, রংপুর]

ক. Data Encryption এর সংজ্ঞা দাও। ১
খ. ইনডেক্সিং মূল ফাইলের পরিবর্তন করে না– বুঝিয়ে লিখো। ২

গ. উদ্দীপকের তথ্যসমূহ নিয়ে student ডেটাবেজ ফাইল তৈরির SQL স্টেটমেন্ট প্রস্তুত পূর্বক ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের সাথে result টেবিলের কত প্রকারের রিলেশনশীপ স্থাপন সম্ভব? বিশ্লেষণসহ মতামত দাও। ৪

৪৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে উৎস হতে গন্তব্যে প্রেরণের পূর্বে যে বিশেষ পদ্ধতিতে পরিবর্তন করা হয় তাকে ডেটা এনক্রিপশন পদ্ধতি বলা হয়।

খ ইনডেক্স হচ্ছে মূল ডেটাবেজ ফাইলের কোনোরূপ পরিবর্তন না করে ডেটাবেজের অন্তর্গত টেবিলের রেকর্ডসমূহকে কোনো লজিক্যাল অর্ডারে সাজিয়ে রাখার পদ্ধতি। ইনডেক্স করার পরে ডেটাবেজ ফাইলে নতুন কোন রেকর্ড ইনপুট করা হলেও মূল ফাইল অপরিবর্তিত থেকে ইনডেক্স ফাইলগুলো স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়ে যায়। যেমন- একটি ডেটা টেবিলের রোল নম্বর ফিল্ডের উপর আরোহী পদ্ধতিতে ইনডেক্স করা হয়েছে।

Roll	Name
1	Dalia
2	Papia
4	Asif

ইনডেক্সিং →

Roll	Name
1	Dalia
2	Papia
3	Namira
4	Asif

উপরের চিত্রে টেবিলে নতুন একটি রোল-৩ অন্তর্ভুক্ত করা হলে রোল নম্বর অনুযায়ী ইনডেক্স করা ডেটা টেবিলটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়ে যায় এবং রোল-৪ এর ঠিক আগে টেবিলটিতে অবস্থান গ্রহণ করে।

গ টেবিল তৈরি করতে CREATE TABLE কমান্ডটি ব্যবহৃত হয়।
CREATE TABLE সিনট্যাক্স হলো:

```
CREATE TABLE table_name
(
column_name_1 datatype(size),
column_name_2 datatype(size),
column_name_2 datatype(size),
.................................................. ,
);
```

Student ডেটাবেজ টেবিলটি তৈরির কমান্ড নিম্নরূপ-

```
CREATE TABLE student
(
        Roll                Number,
        Student_Name        varchar(20),
        Group               varchar(20),
        Add_date            Date
);
```

ঘ result টেবিলের অ্যাট্রিবিউট গুলো না দেখে বলা যাবে না student টেবিলের সাথে result টেবিলের কত ধরনের রিলেশন হবে। উদ্দীপকের student ডেটাবেজ টেবিলটি হলো মাস্টার ফাইল। আর result টেবিলটিও যদি মাস্টার টেবিল হয়। তাহলে তাদের মধ্যে সম্পর্ক হবে One to One রিলেশন। যদি কোনো ডেটাবেজের কোনো একটি টেবিলের একটি রেকর্ড অপর একটি ডেটা টেবিলের একটি মাত্র রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশীপ স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় One to One রিলেশন। এখানে উল্লেখ্য যে, Primary Key এর সাথে Primary Key- এর সম্পর্ক স্থাপন হলে One to One Relation তৈরি হবে। রিলেশনটি দেখতে নিম্নরূপ হবে।

Student table					Result Table			
Roll	Student	Group	Add_date		Roll	Bangla	English	ICT
1001	Muneem	Science	25-05-2017	↔	1001	85	80	85
2002	Hasan	Humanities	25-05-2017	↔	2002	81	81	90
1003	Yunus	Science	25-05-2017	↔	1003	85	82	92
3004	Rasna	Business	25-05-2017	↔	3004	80	75	93

আর result টেবিলটি যদি ডিটেইল টেবিল হয়। তাহলে তাদের মধ্যে সম্পর্ক হবে One to many রিলেশন। যদি কোনো ডেটাবেজের কোনো একটি টেবিলের একটি রেকর্ড অন্য এক বা একাধিক ডেটা টেবিলের একাধিক রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশিপ স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় One to many রিলেশন। এখানে উল্লেখ্য যে, Primary Key এর সাথে Foreign Key- এর সম্পর্ক স্থাপন হলে One to many Relation তৈরি হবে।

Student table			
Roll	Student	Group	Add_date
1001	Muneem	Science	25-05-2017
2002	Hasan	Humanities	25-05-2017
1003	Yunus	Science	25-05-2017
3004	Rasna	Business	25-05-2017

Result Table			
Sl	Roll	Subject	Mark
1	1001	Bangla	85
2	1001	English	80
3	1001	ICT	85
4	2002	Bangla	81
5	2002	English	81
6	2002	ICT	90
7	1003	Bangla	85
8	1003	English	82
9	1003	ICT	92
10	3004	Bangla	80
11	3004	English	75
12	3004	ICT	93

প্রশ্ন ▶ ৪৭

Student Table

Student ID	Name	District	Result
101	Mina	Dhaka	5.00
102	Tina	Rangpur	4.75
103	Rafiq	Rajshahi	5.00

Subject Table

Subject	Code
Bangla	101
English	107
ICT	275

[সরকারি বেগম রোকেয়া কলেজ, রংপুর]

ক. BCD বলতে কী বোঝ? ১

খ. ২ + ৬ = ১০ কীভাবে সম্ভব?— ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের টেবিল দুটির ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের টেবিলের মধ্যে কোন ধরনের রিলেশন সম্ভব?— ব্যাখ্যা সহ রিলেশন প্রতিষ্ঠা করো। ৪

৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক BCD এর পূর্ণরূপ হলো Binary Coded Decimal. দশমিক সংখ্যার প্রতিটি অংককে অর্থাৎ 0 থেকে 9 পর্যন্ত দশটি অংকের প্রতিটিকে উহার সমতুল্য 4 (চার) বিট বাইনারি ডিজিট দ্বারা প্রতিস্থাপন করাকে BCD কোড বলে।

খ দশমিক সংখ্যা পদ্ধতিতে 2 ও 6 এর যোগফল 8। কিন্তু 8 কে অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতিতে রূপান্তর করলে পাওয়া যায় 10। তাই অক্টাল সংখ্যা পদ্ধতিতে যোগ করলে 2+6=10 হয়।

গ উদ্দীপকের টেবিল দুটির ডেটা টাইপ নিম্নে ছকের মাধ্যমে দেওয়া হলো:

ফিল্ডের নাম	টেবিলের নাম	ডেটা টাইপ	বর্ণনা
Student ID Result	Student	Number	নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।
Code	Subject		
Name District	Student	Text	টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।
Subject	Subject		

ঘ উদ্দীপকের টেবিল দুটির মধ্যে সরাসরি কোনো রিলেশন সম্ভব নয়। কারণ টেবিল দুটির মধ্যে কোনো কমন ফিল্ড নাই। তবে একটি জাংশন টেবিল তৈরি করে টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন তৈরি করা সম্ভব। কোনো টেবিলে একাধিক রেকর্ডের সাথে অন্য কোন টেবিলের একাধিক রেকর্ডের সম্পর্ককে many to many Relation বলে। দুটি টেবিলের মধ্যে যখন উভয় পক্ষে একাধিক ম্যাচিং রেকর্ড থাকে তখন তাকে Many to Many রিলেশন বলে। many to many রিলেশনের জন্য দুটি ফরেন কি-এর প্রয়োজন হয়। আর দুটি নিয়ে ফরেন কি-এর জন্য অন্তত:পক্ষে তিনটি টেবিল প্রয়োজন হয়। এই রিলেশন প্রতিষ্ঠা করার

জন্য অতিরিক্ত একটি তৃতীয় টেবিলের প্রয়োজন হয় যাকে জাংশন টেবিল বলে। জাংশন টেবিলে উভয় টেবিলের প্রাইমারি কি দুটি নিয়ে ফরেন কি তৈরি করতে হয়। ফলে একটি টেবিলের প্রাইমারি কি জাংশন টেবিলের একটি ফরেন কি এর সাথে One to many রিলেশন তৈরি করবে। অনুরূপে অন্য আরেকটি টেবিলে প্রাইমারি কি জাংশন টেবিলের অপর ফরেন কি এর সাথে One to many রিলেশন তৈরি করবে। ফলে জাংশন টেবিলের মাধ্যমে উক্ত টেবিলদ্বয়ে many to many তৈরি হবে। নিচে Many to Many রিলেশন দেখানো হলো।

টেবিল Class_Routine-এর মাধ্যমে উক্ত Teacher ও Course টেবিলদ্বয়ে many to many তৈরি হয়েছে।

Student_ID	Name	District	Result
101	Mina	Dhaka	
102	Tina	Rangpur	
103	Rafiq	Rajshahi	
PK	Student Table		

Code	Course_Title
101	Bangla
107	English
275	ICT
PK	Subject Table

Student_ID	Code	Day	Time
101	101	Sun	10.00-11.00
101	107	Mon	11.00-12.00
102	101	Sun	11.00-12.00
102	107	Mon	10.00-11.00
FK	FK		
Class_Routine Table			

প্রশ্ন ▶ ৪৮

ROLL	NAME	BOD
101	RAKIB	01/12/90
102	SAFFAT	23/06/95
103	ZARIYAH	03/08/99

টেবিল-ক

ROLL	FEES	REMARKS
101	1250.00	PAID
102	1000.00	PAID
103	700.00	DUE

টেবিল-খ

[কালেক্টরেট স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

ক. ফিল্ড কী? ১
খ. SQL কী ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের "টেবিল-ক"-এর ডেটা টাইপ– বিশ্লেষণ করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন তৈরি করা সম্ভব কি-না– বিশ্লেষণ করো। ৪

৪৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা সংগঠনে কয়েকটি অক্ষর এর সমষ্টি নিয়ে তৈরি হয় একটি ফিল্ড অর্থাৎ ফিল্ড হলো ক্ষুদ্রতম ডেটা ইউনিট যা ব্যবহারকারী একই জাতীয় ডেটাকে ক্যাটাগরিতে নামকরণ করেন।

খ SQL এর পুরো অর্থটা হচ্ছে Structured Query Language। SQL এটি একটি শক্তিশালী ডেটা ডেফিনেশন, ম্যানিপুলেশন, ট্রানজেকশন কন্ট্রোল, ডেটা কন্ট্রোল ও ডেটা রিট্রাইভাল ল্যাঙ্গুয়েজ। অর্থাৎ SQL ব্যবহার করে ডেটাবেজ তৈরি, সংশোধন বা মুছে ফেলা যায়। ডেটাবেজ অবজেক্ট (যেমন- টেবিল, ভিউ, ইনডেক্স, সিকুয়েন্স) তৈরি, সংশোধন বা মুছে ফেলা যায়, ডেটাবেজ টেবিলের মধ্যে ডেটা সন্নিবেশ বা ইনসার্ট করা, আপডেট করা, ডিলিট এবং কুয়েরি করা যায়।

গ টেবিল-ক এর Roll ফিল্ডের ডেটা টাইপ হলো number, Name ফিল্ডের ডেটা টাইপ হলো Text, DOB ফিল্ডের ডেটা টাইপ হলো date/time।

- **টেক্সট/ ক্যারেক্টার (Text/Character):** টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।
- **নাম্বার/ নিউমেরিক (Number/Numeric):** নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।
- **তারিখ ও সময় (Date/ Time):** এ ফিল্ডটি শুধুমাত্র তারিখ ও সময়ের জন্য তবে বিভিন্ন ফরমেটে উপস্থাপন করা যায়। এ ফিল্ডের জন্য মেমোরিতে ৮ বাইট জায়গা প্রয়োজন।

ঘ উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা আছে। কেননা ডেটাবেজ রিলেশন তৈরির শর্ত হচ্ছে-ডেটা টেবিলের মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট একই হতে হবে এবং টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলের অবশ্যই প্রাইমারি কি-ফিল্ড থাকতে হবে। সেক্ষেত্রে উদ্দীপকে টেবিল-ক রোল, নাম, জন্ম তারিখ বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিল-খ রোল, ফি, মন্তব্য ইত্যাদি সংরক্ষিত আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে রোল নম্বর একটি কমন ফিল্ড। এই রোল নম্বর এর মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ৪৯

Roll	Name	Address
101	Anu	Jessore
102	Benu	Khulna

Table-1

Roll	Group	GPA
101	Science	5
102	Science	4.5

Table-2

[যশোর সরকারি মহিলা কলেজ, যশোর]

ক. বিসিডি কী? ১
খ. ডোমেইন নেম এবং ওয়েব হোস্টিং এর নয় —ব্যাখ্যা করো। ২
গ. Table-1 ডেটাবেজ টেবিলটি তৈরির পদ্ধতি বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা যাচাই করো। ৪

৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক BCD শব্দটির পূর্ণরূপ হলো Binary Coded Decimal। BCD হলো দশমিক সংখ্যার প্রতিটি অংকের ৪ বিট বাইনারি সমমান। ০ থেকে ৯ এ দশটি অংকের প্রতিটিকে নির্দেশের জন্য ৪টি বাইনারি অংক প্রয়োজন।

খ ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত প্রতিটি সার্ভার কম্পিউটারের টেক্সট নির্ভর ঠিকানাকে ডোমেইন নেম বলে। ডোমেইন নেম সিস্টেম (DNS) টেক্সট ভিত্তিক এবং ইউনিক হওয়ার কারণে মনে রাখা এবং ব্যবহার করা সুবিধাজনক।
প্রতিটি ওয়েবসাইটকে ইন্টারনেটের মাধ্যমে ব্যবহার উপযোগী করার জন্য নির্ভরযোগ্য কোনো সার্ভারে ভাড়ার বিনিময়ে রাখতে হয়। একে হোস্টিং বলা হয়। প্রতিটি ওয়েবসাইট এজন্য তৈরি করা হয় যেন তা বিশ্বের যে কোনো প্রান্ত থেকে যে কেউ যেকোনো মুহূর্তে দেখতে পারে এবং ব্যবহার করতে পারে। সুতরাং ডোমেইন নেম ও ওয়েব হোস্টিং এক নয়।

গ উদ্দীপকের প্রথম টেবিলটি (Table_1) তৈরির জন্য SQL কমান্ড নিম্নরূপ:

```
CREATE TABLE Table_1
(
Roll          Number
Name          Text (30)
Address       Text (30)
);
```

ঘ উদ্দীপকের টেবিল দুটির মধ্যে One to One রিলেশন তৈরি হয়েছে। দুইটি টেবিলের প্রাইমারি কি সমূহের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা হলে তা One to One রিলেশন হয়।
উদ্দীপকের টেবিল দুটির প্রাইমারি কি ফিল্ড Roll হওয়ায় টেবিল দুটির মধ্যে One to One রিলেশন তৈরি হয়েছে। এক্ষেত্রে প্রথম ডেটা টেবিলের একটি রেকর্ডের সাথে দ্বিতীয় ডেটা টেবিলের কেবলমাত্র একটি রেকর্ডের সাথে সম্পর্ক স্থাপিত হবে।

প্রশ্ন ▶ ৫০

টেবিল নং-১		
Roll	Name	Address

টেবিল নং-২		
Roll	Group	Result

[আহম্মদ উদ্দিন শাহ শিশু নিকেতন স্কুল ও কলেজ, গাইবান্ধা]

ক. ডেটাবেজ কী? ১
খ. "মেমো" ডেটা টাইপ কেন ব্যবহার করা হয়? ২

গ. টেবিল নং-২ এর ৩নং ফিল্ডের ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা যাচাই কর। ৪

৫০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজ হচ্ছে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত এক বা একাধিক ডেটা টেবিল বা ফাইলের সমষ্টি।

খ সাধারণত মন্তব্য ফিল্ডে কোনো কমেন্ট করার জন্য মেমো ডেটা টাইপ ব্যবহার করা হয়।
এটি একটি Conditional ডেটা টাইপ অর্থাৎ এ জাতীয় ফিল্ডে বর্ণ, সংখ্যা, চিহ্ন, তারিখ ইত্যাদি ৬৫,৫৩৬ সংখ্যা বর্ণ ব্যবহার করে লেখা যায়। মেমো হচ্ছে ডেটাবেজের সবচেয়ে বড় ডেটা টাইপ।

গ টেবিল-২ নং এর ৩নং ফিল্ড হলো Result.
যেহেতু Result অ্যাট্রিবিউটের মধ্যে কোনো ভেল্যু নেই। Result অ্যাট্রিবিউটে যদি A+ Grade এরূপ ভেল্যু থাকে তাহলে তার ডেটাটাইপ হবে Text। আর যদি ভেল্যু 5.00 এরূপ থাকে তাহলে ডেটা টাইপ হবে Number.
নিচে টেক্সট ও Number ডেটা টাইপ বর্ণনা করা হলো।
Text: টেক্সট ডেটাটাইপে অক্ষর সংখ্যা চিহ্ন ব্যবহৃত হয়। এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫ অক্ষর লিখা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক কাজ করা যায় না।
Number: এই ডেটাটাইপ হলো শুধু সংখ্যাবাচক। এখানে কোন আলফাবেট, চিহ্ন ব্যবহার করা যায় না। এই ডেটাটাইপে বিভিন্ন গাণিতিক অপারেশন করা যায়।

ঘ উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে Roll, Name ও Address বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে Roll, Group ও Result সংরক্ষিত আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে Roll একটি কমন ফিল্ড। এই কমন ফিল্ড এর মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব।
টেবিল-১ এর Roll হচ্ছে প্রাইমারি কি। টেবিল- B তেও Roll আছে। নিম্নে টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর মধ্যে one-to-one রিলেশন দেখানো হলো-

Roll	Name	Address

Roll	Group	Result

উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে Roll ফিল্ড এর মাধ্যমে রিলেশন তৈরি করা হয়েছে। কারণ দুইটি টেবিলের রিলেশন তৈরির শর্ত হচ্ছে টেবিল দুইটির মধ্যে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকবে। উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে Roll নামে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকায় রিলেশন তৈরি করা সম্ভব হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৫১

Teacher ID	Name
2001	Mr. Shahidul
2002	Mr. Parvez
2003	Mr. Sekendar
2004	Mr. Dinar

টেবিল-১

Teacher ID	Subject	Salary
2001	Accounting	25000
2002	Physics	24500
2003	Maths	24000
2004	English	23000

টেবিল-২

[পুলিশ লাইন স্কুল এন্ড কলেজ, রংপুর]

ক. কর্পোরেট ডেটাবেজ কী? ১

খ. ফরেন কি কিভাবে তৈরি করা যায়– ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকের আলোকে যে সকল শিক্ষকের বেতন ২৪০০০ টাকার উপরে তাদের শিক্ষক আইডি ও বেতন প্রদর্শনের জন্য SQL কুয়েরি লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকে টেবিল দুটিতে কী ধরনের রিলেশন হতে পারে-তা বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও। ৪

৫১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কম্পিউটার নেটওয়ার্ক বা ইন্টারনেটভিত্তিক ব্যবস্থায় বড় বড় প্রতিষ্ঠান তাদের কেন্দ্রিয় অফিসের সাথে শাখা অফিসসমূহের সমন্বয়, বিভিন্ন ব্যবসায়িক কাজ এবং ডেটা আদান প্রদানের জন্য যে বিশেষ সফটওয়্যার ব্যবহার করে তাকে কর্পোরেট ডেটাবেজ বলে।

খ যদি ডেটাবেজের একটি টেবিলের প্রাইমারি কি অন্য ডেটা টেবিলে সাধারণ কি হিসেবে ব্যবহৃত হয় তাহলে প্রথম ফাইলের প্রাইমারি কি-কে দ্বিতীয় ফাইলের জন্য ফরেন কি বলা হয়।
ফরেন কি তৈরি করার জন্য দুইটি টেবিলের মধ্যে রিলেশন থাকতে হবে। রিলেশন থাকলে প্রথম টেবিলের প্রাইমারি কি দ্বিতীয় টেবিলে ফরেন কি হিসেবে গণ্য হবে। কারণ একটি টেবিলে কেবলমাত্র একটিই প্রাইমারি কি থাকে।

গ উদ্দীপকের আলোকে যে সকল শিক্ষকের বেতন ২৪০০০ টাকার উপরে তাদের শিক্ষক আইডি ও বেতন প্রদর্শনের জন্য কুয়েরি নিচে দেওয়া হলো–

```
Selectteacher_id, salary
Fromtable_2
Wheresalary >" 24000";
```

উক্ত কমান্ডটি কার্যকর করলে **table_2** নামে টেবিল থেকে teacher_id, salary এর লিস্ট দেখাবে।

ঘ উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে teacher_id, NAME বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে teacher_id, subject ও salary সংরক্ষিত আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে teacher_id একটি কমন ফিল্ড। এই কমন ফিল্ড এর মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব। টেবিল-১ এর teacher_id হচ্ছে প্রাইমারি কি। টেবিল- B তেও teacher_id আছে। নিম্নে টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর মধ্যে one-to-one রিলেশন দেখানো হলো-

Teacher_ID	Name
2001	Mr. Shahidul
2002	Mr. Parvez
2003	Mr. Sekendar

Teacher_ID	Subject	Salary
2001	Accounting	25000
2002	Physics	24500
2003	Maths	24000

উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে teacher_id ফিল্ড এর মাধ্যমে রিলেশন তৈরি করা হয়েছে। কারণ দুইটি টেবিলের রিলেশন তৈরির শর্ত হচ্ছে টেবিল দুইটির মধ্যে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকবে। উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে teacher_id নামে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকায় রিলেশন তৈরি করা সম্ভব হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৫২

Roll	Name	Address
01	Rana	Dhaka
02	kamal	Khulna
03	Rana	Dhaka

Students information table

Roll	Name	GPA
01	Rana	5.00
02	kamal	4.75
03	Rana	5.00

Result sheet table

[বি এ এফ শাহীন কলেজ, যশোর]

ক. ডেটা এনক্রিপশন কী? ১

খ. SQL কে ডেটাবেজের হাতিয়ার বলার কারণ ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে Information table এর তথ্য খোঁজার জন্য তুমি কোন ধরনের কি-ফিল্ড ব্যবহার করবে এবং কেন? ৩

ঘ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত টেবিলদ্বয়ের মধ্যে কোন ধরনের রিলেশন সম্ভব? যুক্তিসহ ব্যাখ্যা করো। ৪

৫২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা এনক্রিপশন অর্থ হচ্ছে ডেটাকে গোপন করার মাধ্যমে ডেটাকে নিরাপদ করা। ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে এনক্রিপ্ট (Encrypt) করা হয়।

খ SQL-কে Structured Query Language বলা হয়। ডেটাবেজ ব্যবহারের জন্য এটি একটি শক্তিশালী হাতিয়ার। এ ভাষায় কাজ করা অত্যন্ত সহজ, কেননা এই ভাষা প্রায় মানুষের ভাষার ন্যায় বা ইংরেজি ভাষার ন্যায় উচ্চস্তরের ভাষার বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান। কিন্তু এ ধরনের ভাষাকে মেশিন ভাষায় রূপান্তরিত করার জন্য ইন্টেলিজেন্ট কম্পাইলারের প্রয়োজন বিধায় একে ৪র্থ প্রজন্মের ভাষাও বলা হয়।

গ উদ্দীপকে Information table এর তথ্য খোঁজার জন্য প্রাইমারি কি-ফিল্ড ব্যবহার করা হবে। কোনো ফাইলের যে ফিল্ডের প্রতিটি ডেটা অদ্বিতীয় তাকে প্রাইমারি কি বলে। দুটি ডেটা টেবিলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপনে এই প্রাইমারি কি প্রয়োজন হয়। তাছাড়া এর সাহায্যে প্রতিটি রেকর্ডকে অন্যগুলো থেকে আলাদা করা যায়। যে কারণে টেবিল রিলেশনের জন্য প্রাইমারি কি অত্যাবশ্যকীয়।

উদ্দীপকে উল্লেখিত Information table এ Roll ফিল্ডটি হবে প্রাইমারি কি ফিল্ড। কেননা Roll ফিল্ডের প্রতিটি ডেটা অদ্বিতীয়।
Roll ফিল্ডের সাহায্যে Information table এর সাথে ডেটাবেজে অবস্থিত অন্য যে কোনো টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা সম্ভব হবে।

ঘ উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে রোল, নাম এবং ঠিকানা ফিল্ডগুলো রয়েছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে রোল, নাম এবং জিপিএ ফিল্ডগুলো রয়েছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে Roll একটি কমন ফিল্ড। এই Roll ফিল্ডের মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে One to One রিলেশন সম্ভব।
উদ্দীপকে Student Information table এ Roll হচ্ছে প্রাইমারি কি। Result sheet table এ Roll হচ্ছে প্রাইমারি কি। সুতরাং Student Informatin table ও Result sheet table এর মধ্যে One to one রিলেশন তৈরি হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৫৩

ID	Name	B-Date	Designation	Salary
1001	Rahim	05/25/80	Officer	33000.00
1002	Bina	06/15/85	Manager	65000.00
1003	Ram	07/22/88	Accountant	35000.00
1004	Rony	08/25/86	Officer	35000.00
1005	Jony	10/26/80	Officer	32000.00

Intormation

[ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, যশোর]

ক. ডেটা এনক্রিপশন কী? ১
খ. প্রাইমারি ও ফরেন কি-ফিল্ডের পার্থক্য লিখ। ২
গ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত ফিল্ডে কত ধরনের ডেটা টাইপ ব্যবহার করা হয়েছে-ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে যাদের বেতন ৩০,০০০ বা তার বেশি এবং পদবী Officer তাদের তথ্যসমূহ ডেটাবেজে কীভাবে প্রদর্শন করবে? বিশ্লেষণ পূর্বক মতামত দাও। ৪

৫৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা এনক্রিপশন অর্থ হচ্ছে ডেটাকে গোপন করার মাধ্যমে ডেটাকে নিরাপদ করা। ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে এনক্রিপ্ট (Encrypt) করা হয়।

খ কোনো টেবিল বা ফাইলের যে ফিল্ডের প্রতিটি ডেটা অদ্বিতীয় (Unique) অর্থাৎ ভিন্ন ভিন্ন এবং যার মাধ্যমে এক বা একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে সম্পর্কযুক্ত ডেটাবেজ তৈরি করা যায় তাকে প্রাইমারি কি বলা হয়। পক্ষান্তরে এক টেবিলের প্রাইমারি কি অন্য টেবিলে ব্যবহৃত হলে তাকে ফরেন কি বলে। ডেটাবেজ রিলেশনে প্রাইমারি কি ও ফরেন কি ফিল্ডের মাধ্যমে টেবিলগুলোর মাঝে সম্পর্কযুক্ত থাকে। মাস্টার টেবিলের প্রাইমারি কি ফিল্ডের ডেটা স্বয়ংক্রিয়ভাবে ডিটেইলস টেবিলের ফরেন কি ফিল্ডে ইনসার্ট হয়।

গ উদ্দীপকের টেবিলের ফিল্ড সমূহ এবং সেগুলোর ডেটা টাইপ হচ্ছে:

ফিল্ড	ডেটা টাইপ
ID	Number
Name	Text
B-Date	Date/Time
Designation	Text
Salary	Currency

Text/Character: বেশিরভাগ ডেটাবেজে ব্যবহৃত প্রধান Data Type হলো Text। টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে ২৫৫ টি অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। যেমন: Name, Designation
নাম্বার/নিউমেরিক (Number/Numeric): যে ফিল্ডে গাণিতিক ডেটা ব্যবহার করা হয়, সেই ফিল্ডকে প্রকাশ করার জন্য নাম্বার ব্যবহৃত হয়। এই ফিল্ডের ডেটার উপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়। যেমন: Roll.
তারিখ ও সময় (Date/Time): এ ফিল্ডটি তারিখ বা সময়ের জন্য ব্যবহার করা হয়। তারিখ ও সময় বিভিন্ন ফরমেটে হতে পারে। যেমন: B-Date
কারেন্সি (Currency): শুধুমাত্র মুদ্রা বা অর্থ সংক্রান্ত ডেটা এন্ট্রি করার জন্য Currency টাইপ সিলেক্ট করতে হয়। এই ফিল্ডের ডেটার উপর গাণিতিক অপারেশন সম্পূর্ণ প্রযোজ্য। যেমন: Salary.

ঘ উদ্দীপকে যাদের বেতন ৩০,০০০ টাকা বা তার বেশি এবং যাদের পদবী Officer তাদের তথ্যসমূহ ডেটাবেজে প্রদর্শনের জন্য SQL কমান্ড ব্যবহার করতে হবে। SQL কমান্ড নিচে দেখানো হলো:

```
SELECT *
FROM Information
WHERE Salary>30000 AND Designation = "Officer";
```

SQL কমান্ড ব্যবহারের ফলে রিপোর্ট ফাইলটি হবে নিম্নরূপ:

ID	Name	B-Date	Designation	Salary
1001	Rahim	05/25/80	Officer	33,000.00
1004	Rony	08/25/86	Officer	35,000.00
1005	Jony	10/26/60	Officer	32,000.00

প্রশ্ন ▶ ৫৪

Serial Number	Class Roll	Name	Birth day
০১	১০১	Sumi	১২/০৩/১০
০২	১০২	Rini	১১/০৪/০৯
০৩	১০৩	Tum	২৫/০৫/০৭
০৪	১০৪	Rini	
০৫	১০৫	Sumi	

Class Roll	Subject	Image	E-mail
১০১	Banla		a@gmail. com
১০১	English		f@ gmail.com
১০১	ICT		a@ gmail.com
১০২	Bangla		s@ gmail.com
১০২	English		q@ gmail.com

[সাতক্ষীরা সরকারি মহিলা কলেজ, সাতক্ষীরা]

ক. প্রাইমারি কি কাকে বলে? ১
খ. ডেটা এনক্রিপশন ডেটা নিরাপত্তার ক্ষেত্রে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিলদ্বয়ের ফিল্ডসমূহের ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের টেবিলদ্বয়ের মধ্যে কোন ধরনের রিলেশন সম্ভব তার প্রক্রিয়া উল্লেখপূর্বক সম্পর্কের কারণ ব্যাখ্যা করো। ৪

৫৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক কোন ফাইল বা টেবিলের যে ফিল্ডের প্রতিটি ডেটা অদ্বিতীয় (Unique) অর্থাৎ ভিন্ন ভিন্ন থাকে তাকে প্রাইমারি কি বলা হয়। প্রাইমারি কি এর মাধ্যমে একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করা যায়।

খ ডেটা এনক্রিপশন অর্থ হচ্ছে ডেটাকে গোপন করার মাধ্যমে ডেটাকে নিরাপদ করা। ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে এনক্রিপ্ট (Encrypt) করা হয়। এর ফলে ঐ ডেটা অন্য কোনো অনির্দিষ্ট (Unauthorized) ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান কর্তৃক ব্যবহৃত হতে পারে না। উৎস বা প্রেরক ডেটাকে এনক্রিপ্ট করে পাঠালে প্রাপক বা গন্তব্য ঐ এনক্রিপ্টেড ডেটা ব্যবহারের পূর্বে Decript করে নিতে হয়। প্রেরকে এনক্রিপ্ট করার নিয়ম বা প্রাপকে Decript করার নিয়ম সম্পর্কে জানতে হয়।

গ উদ্দীপকের ১ম টেবিলের ফিল্ড সমূহ এবং সেগুলোর ডেটা টাইপ হচ্ছে:

ফিল্ড	ডেটা টাইপ
Serial Number	Number
Class Roll	Number
Name	Text
Birth Day	Date/Time

উদ্দীপকের ২য় টেবিলের ফিল্ড সমূহ এবং সেগুলোর ডেটা টাইপ হচ্ছে:

ফিল্ড	ডেটা টাইপ
Class Roll	Number
Subject	Text
Image	OLE object
Email	Hyperlink

ঘ উদ্দীপকের টেবিল দুটির মধ্যে One to Many রিলেশন তৈরি হয়েছে। দুইটি টেবিলের প্রাইমারি কি এবং ফরেন কি ফিল্ডের মধ্যে যে রিলেশন তৈরি হয় তা One to Many রিলেশন।
উদ্দীপকের ১ম টেবিলের প্রাইমারি কি ফিল্ড হিসেবে Class Roll ব্যবহৃত হয়েছে। অন্যদিকে ২য় টেবিলে Class Roll ফরেন কি ফিল্ড হিসেবে ব্যবহৃত হয়েছে। ফলে ১ম টেবিলের প্রাইমারি কি ফিল্ড Class Roll-এর সাথে দ্বিতীয় টেবিলের ফরেন কি ফিল্ড Class Roll-এর মধ্যে রিলেশন তৈরি হয়েছে। এক্ষেত্রে কোন টেবিলের প্রাইমারি কি ফিল্ডের সাথে অন্য টেবিলের ফরেন কি ফিল্ডের রিলেশন তৈরি হলে তাকে One to Many রিলেশন বলে। দুটি টেবিলের মধ্যে One to Many রিলেশন তৈরি হলে ১ম টেবিলের একটি রেকর্ডের সাথে দ্বিতীয় টেবিলের একাধিক রেকর্ডের মধ্যে রিলেশন তৈরি হয়।

প্রশ্ন ▶ ৫৫

Table-1

Student ID	Name	Address
501	Runa	Kushtia
502	Kona	Chuadanga
503	Shoma	Meherpur

Table-2

Student ID	Result	Group
501	4.5	Arts
502	4.78	Commerce
503	5.0	Science

[মেহেরপুর সরকারি মহিলা কলেজ, মেহেরপুর]

ক. ডেটাবেজ কাকে বলে? ১

খ. ইনডেক্সিং এর তুলনায় সর্টিং এ বেশি মেমোরির প্রয়োজন হয়- মন্তব্য করো। ২

গ. টেবিল দুটির ডেটা টাইপগুলো বর্ণনা করো। ৩

ঘ. টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাবনা যাচাই করো। ৪

৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটার সমাবেশ বা ডেটা রাখার স্থানকে ডেটাবেজ বলা হয়। পরস্পর সম্পর্কযুক্ত এক বা একাধিক ফাইল বা টেবিল নিয়ে গঠিত হয় ডেটাবেজ।

খ ডেটাবেজের ডেটা ফাইলের ইনপুটকৃত রেকর্ডের ক্রমিক নং এর কোনো রূপ পরিবর্তন ছাড়া নির্দিষ্ট নিয়মে রেকর্ডকে সাজানোর পদ্ধতিকে ইনডেক্সিং বলে। ডেটাবেজ থেকে ব্যবহারকারীরা যাতে ডেটা দ্রুত খুঁজে বের করতে পারে সেজন্য ডেটাকে একটি বিশেষ লজিক্যাল অর্ডারে সাজিয়ে রাখা হয়। ফলে তথ্য সহজে খোঁজ করা, স্বয়ংক্রিয়ভাবে ইনডেক্স ফাইল আপডেট হওয়া এবং বিভিন্ন অপারেশনের দক্ষতা বৃদ্ধি পেতে থাকে। ডেটাবেজ ফাইলকে ইনডেক্স করা হলে নতুন ইনডেক্স ফাইল তৈরি হয় এবং মূল ডেটাবেজ ফাইল অপরিবর্তিত থাকে। পক্ষান্তরে, সর্টিং হলো ডেটা টেবিলের রেকর্ডগুলোকে কোনো নির্ধারিত ফিল্ড অনুসারে সাজানো। সর্টিং পদ্ধতিতে রেকর্ডগুলো সাজানোর জন্য তুলনামূলকভাবে বেশি সময়ের প্রয়োজন হয়। ডেটাবেজ ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলটি বিন্যাসকৃত অবস্থায় মেমোরিতে জমা হয়। ফলে ইনডেক্সিংয়ের তুলনায় সর্টিং এ বেশি মেমোরির প্রয়োজন হয়।

গ উদ্দীপকের ১ম টেবিলের ফিল্ড সমূহ এবং সেগুলোর ডেটা টাইপ হচ্ছে:

ফিল্ড	ডেটা টাইপ
Student ID	Number
Name	Text
Address	Text

উদ্দীপকের ২য় টেবিলের ফিল্ড সমূহ এবং সেগুলোর ডেটা টাইপ হচ্ছে:

ফিল্ড	ডেটা টাইপ
Student ID	Number
Result	Number
Group	Text

ঘ টেবিল দুটির মধ্যে One to One রিলেশন তৈরি করা সম্ভব। দুইটি টেবিলের প্রাইমারি কি সমূহের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা হলে তা One to One রিলেশন হয়।
উদ্দীপকের টেবিল দুটির প্রাইমারি কি-ফিল্ড Student ID হওয়ায় টেবিল দুটির মধ্যে One to One রিলেশন তৈরি হয়েছে। এক্ষেত্রে প্রথম ডেটা টেবিলের একটি রেকর্ডের সাথে দ্বিতীয় ডেটা টেবিলের কেবলমাত্র একটি রেকর্ডের সাথে সম্পর্ক স্থাপিত হবে।

প্রশ্ন ▶ ৫৬

Table – 1

Roll	Name	DOB
001	Rubel	01.05.01
002	Karim	13.12.02
003	Rahim	17.06.01
004	Kamal	22.10.99

Table – 2

Roll	Section	GPA
001	A	5.00
002	B	4.75
003	C	4.79
004	D	3.50

[বি এ এফ শাহীন কলেজ, কুর্মিটোলা, ঢাকা]

ক. ফরেন কি কী? ১

খ. ইনডেক্সিং ও সর্টিং-এর মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২

গ. উদ্দীপকের টেবিল দুইটির মধ্যে কোন ধরনের রিলেশন তৈরি করা সম্ভব, তা ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের টেবিল দুইটির মধ্যে কোন ধরনের ডেটা টাইপ ব্যবহার করা হয়েছে, তা ব্যাখ্যা করো। ৪

৫৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক রিলেশনাল টেবিলের ক্ষেত্রে কোনো একটি টেবিলের প্রাইমারি কি যদি অন্য টেবিলে ব্যবহৃত হয় তখন ঐ কি-কে প্রথম টেবিলের সাপেক্ষে দ্বিতীয় টেবিলের ফরেন কি বলে।

খ ইনডেক্সিং ও সর্টিংয়ের মধ্যে পার্থক্য নিম্নে দেওয়া হলো:

ইনডেক্সিং	সর্টিং
১. ডেটাবেজের ডেটাকে দ্রুত খোঁজার জন্য টেবিলের ডেটা অপরিবর্তনীয় রেখে, টেবিলের এক বা একাধিক কলামকে অন্য একটি ইনডেক্স ফাইলে নির্দিষ্ট ক্রমে সাজিয়ে রাখা হয়। ইনডেক্স ফাইলের প্রতিটি রো মূল টেবিলের একটি রো(row) কে নির্দেশ করে থাকে, যাতে করে খুব সহজে অতি দ্রুত মূল টেবিল থেকে ডেটা খুঁজে বের করা যায়।	১. সর্টিং হচ্ছে একটি পদ্ধতি যা দ্বারা কাঙ্খিত ডেটাকে একটি নির্দিষ্ট ক্রম অনুসারে (ছোট থেকে বড় অথবা বড় থেকে ছোট) সাজানো হয়। এটি সাধারণত কুয়েরির মাধ্যম ডেটাবেজের টেবিল থেকে প্রাপ্ত ডেটাকে সাজানোর জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে।
২. মূল উদ্দেশ্য কুয়েরি অতি দ্রুত চালনা করে কাঙ্খিত ডেটা খুঁজে বের করা।	২. মূল উদ্দেশ্য আউটপুট ডেটাকে সাজানো।

গ দুটি ডেটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করতে নিচের শর্তগুলো অবশ্যই পূরণ করতে হবে।

১. রিলেশনাল ডেটা টেবিলগুলোর মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট ইত্যাদি একই হতে হবে।

২. রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে।

উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা আছে। উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে রোল, নাম, জন্ম তারিখ ফিল্ড বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে রোল, শাখা, জিপিএ ইত্যাদি সংরক্ষিত আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে রোল একটি কমন ফিল্ড এবং এদের ডেটা টাইপও একই রকম। প্রথম টেবিলের রোল ফিল্ডকে প্রাইমারি কি ধরা যায়।
সুতরাং টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সমস্ত শর্ত বিদ্যমান। তাই টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করা যাবে।
একটু লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে, প্রথম টেবিলের রোল ফিল্ডের একটি ভেল্যুর সাথে ২য় টেবিলের রোল ফিল্ডের 001⟶001, 002⟶002, 003⟶003, 004⟶004 একটি ভেল্যুর সম্পর্ক বিদ্যমান। সুতরাং রোল ফিল্ডের মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব।

ঘ টেবিল দুটি ব্যবহৃত ডেটা টাইপসমূহ নিচে ছকের মাধ্যমে দেওয়া হলো।

ফিল্ডের নাম	ডেটা টাইপ	বর্ণনা
GPA	Number	নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।
Roll, Name, Section	Text	ফিল্ডের ডেটা টাইপ দেখতে নাম্বার মনে হলেও এরা নাম্বার নয়। কারণ নম্বার ফিল্ডে ডেটাতে প্রথমে কখনই শূন্য হয় না। যেমন: ০১১। টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।

DOB	Date/ Time	এ ফিল্ডটি শুধুমাত্র তারিখ ও সময়ের জন্য তবে বিভিন্ন ফরমেটে উপস্থাপন করা যায়। এ ফিল্ডের জন্য মেমোরিতে ৮ বাইট জায়গা প্রয়োজন।

প্রশ্ন ▶ ৫৭

Table – 1

Roll	Name	Board	GPA
101	Sharika	Dhaka	5.00
102	Munia	Comilla	4.75
103	Raisa	Dhaka	5.00
104	Kamal	Chittagong	3.00

[বি এ এফ শাহীন কলেজ, কুর্মিটোলা, ঢাকা]

ক. SQL কী? ১

খ. RDBMS এর বৈশিষ্ট্য সমূহ বর্ণনা করো। ২

গ. উদ্দীপকের টেবিলে 102 Roll এর GPA পরিবর্তন হয়ে 5.00 হবে এবং যাদের 4.50 এর উপরে তাদের Roll এবং GPA প্রদর্শনের জন্য SQL ভাষায় কমান্ড লেখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকের টেবিলে আরেকজন শিক্ষার্থীর রেকর্ড সংযোজন করতে হলে কুয়েরি এবং সংশোধিত টেবিল কী হবে? ব্যাখ্যা করো। ৪

৫৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক SQL এর পুরো অর্থ হচ্ছে Structured Query Language। যা একটি অনন্য শক্তিশালী ডেটা ম্যানিপুলেশন ও ডেফিনেশন ল্যাংগুয়েজ।

খ RDBMS-এর পূর্ণনাম Relational Database Management System। RDMBS হচ্ছে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য ও সেই তথ্যগুলো পর্যালোচনা করার জন্য প্রয়োজনীয় জটিল প্রোগ্রামের সমষ্টি।

রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের বৈশিষ্ট্যগুলো নিম্নরূপ:

- **ডেটা অ্যাবস্ট্রাকশন (Data Abstraction):** রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে ডেটা বিভিন্ন টেবিলে ভাগ করে দেওয়ার কারণে এক টেবিলের ডেটা অন্য টেবিলের ওপর কম নির্ভরশীল হয়।
- **কনকারেন্সি (Concurrency):** রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে একই ডেটাবেজকে একাধিক ব্যবহারকারী ব্যবহার করতে পারে।

গ যাদের রোল 102 তাদের জিপিএ পরিবর্তন হয়ে 5.00 হওয়ার জন্য SQLকমান্ড নিম্নরূপ:

```
update table1
set GPA=5.00
where roll = 102;
```

আবার যাদের GPA 4.50 এর উপরে তাদের Roll এবং GPA প্রদর্শনের জন্য SQLকমান্ড নিম্নরূপ:

```
SELECT Roll, GPA
FROM table1
WHERE GPA>= 4.50 ;
```

ঘ উদ্দীপকের টেবিলে আরেকজন শিক্ষার্থীর রেকর্ড যোগ করার জন্য SQL কমান্ড নিম্নরূপ:

```
insert into table1
(Roll,Name,Board,GPA)
values(105, "Polash", "Dhaka",5.00);
```

তাহলে সংশোধিত টেবিলটি হবে নিম্নরূপ:

Roll	Name	Board	GPA
101	Shakira	Dhaka	5.00
102	Munia	Comilla	5.00
103	Raisa	Dhaka	5.00
104	Kamal	Chittagong	3.00
105	Polash	Dhaka	5.00

নতুন রেকর্ড যোগ করার ফলে সবার নিচে একটি রেকর্ড যুক্ত হয়েছে। এবং গ নং প্রশ্নের উত্তরে SQLকমান্ড প্রয়োগ করাই যার রোল ১০২ ছিল তার জিপিএ পরিবর্তন হয়ে ৫.০০ হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৫৮ উদয়ন স্কুল ও কলেজের অধ্যক্ষ ছাত্রীদের ডেটাবেজ তৈরির উদ্যোগ গ্রহণ করলেন। ছাত্রীর নাম, রোল নম্বর, পিতার নাম ও ভর্তির তারিখ ফিল্ডগুলোর সাহায্যে ডেটাবেজ তৈরির সিদ্ধান্ত নিলেন।

[গাইবান্ধা সরকারি মহিলা কলেজ, গাইবান্ধা]

ক. কুয়েরি কী? ১

খ. দুটি ডেটা টেবিলের প্রাইমারি কি-ফিল্ড কখন একই হওয়া প্রয়োজন –ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ফিল্ডগুলো নিয়ে student নামের একটি ডেটাবেজ টেবিল তৈরির পদ্ধতি বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের ফিল্ডগুলো নিয়ে ডেটাবেজ তৈরি করা হলে কলেজ কর্তৃপক্ষ কী কী সুবিধা-অসুবিধা পেতে পারে বলে তুমি মনে করো, বিশ্লেষণ করে তোমার মতামত দাও। ৪

৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজে সংরক্ষিত অসংখ্য তথ্য থেকে কোনো নির্দিষ্ট শর্ত সাপেক্ষে তথ্য খুঁজে বের করাকে বলা হয় কুয়েরি।

খ দুটি ডেটা টেবিলের প্রাইমারি কি-ফিল্ড একই হওয়া প্রয়োজন তখনই হবে যখন টেবিল দুটির মধ্যে One to One রিলেশন হবে। কারণ প্রাইমারি কি' তে ডুপ্লিকেট ভেল্যু থাকতে পারে না। ফলে Primary Key এর সাথে Primary Key- এর সম্পর্ক স্থাপন হলে One to One Relation তৈরি হবে।

গ উদ্দীপকে উল্লেখিত ফিল্ডগুলো নিয়ে ডেটাবেজ টেবিল তৈরির কতকগুলো উপায় আছে। মাইক্রোসফট অ্যাকসেস ব্যবহার করে করা যায় এবং SQL কমান্ড দিয়েও করা যায়। নিচে SQL কমান্ড দিয়ে ডেটাবেজ টেবিল তৈরি করা হলো।

```
CREATE TABLE students
(
    Roll              Number primary key,
    Name              text(20),
    Fathers_Name      text(20),
    Admission_Date    Date
);
```

ঘ উদ্দীপকে ফিল্ডগুলো নিয়ে ডেটাবেজ তৈরি করা হলে কলেজ কর্তৃপক্ষ যে যে সুবিধা পেতে পারে বলে আমি মনে করি তা নিম্নরূপ:

i. একই তথ্যের পুনরাবৃত্তি রোধ করে স্থানের সর্বোচ্চ ব্যবহার।
ii. তথ্যের অসামঞ্জস্যতা দূর করা। বিচ্ছিন্নভাবে সংরক্ষিত তথ্যে বিভ্রাট বা যৌক্তিক অসামঞ্জস্যতা থাকতে পারে। ডিবিএমএসে তথ্য সংরক্ষণ করা হলে, তথ্যের যেকোনো ধরনের অসামঞ্জস্যতা শনাক্ত করা যায়।
iii. একই সময়ে একাধিক ব্যবহারকারী একই তথ্য নিয়ে কাজ করতে সক্ষম।
iv. তথ্যের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা। তথ্য নবায়ন করার পর, সংরক্ষণের আগেই যেনো তা মুছে না যায় তা নিশ্চিত করা।
v. তথ্যের স্বনির্ভরতা তৈরি করা।
vi. স্বল্পতম সময়ে তথ্য খুঁজে বের করা।
vii. সহজে এবং কম সময়ে সমস্ত ডেটাবেজ বা তথ্য-ভান্ডার তৈরি করা।
viii. ডেটা উপস্থাপন করা সহজ ও দ্রুত হয়।
ix. সংরক্ষিত ডেটাকে যখন তখন প্রয়োজনীয়ভাবে আপডেট করা যায়।
x. অল্প সময়ে ডেটাকে বিভিন্ন অর্ডারে (Ascending / Descending) সাজানো এবং বিন্যাস ঘটানো যায়।
xi. প্রয়োজনীয় সময়ে অত্যন্ত দক্ষতার সাথে ডেটা পরিচালনা করা যায়।

উদ্দীপকে ফিল্ডগুলো নিয়ে ডেটাবেজ তৈরি করা হলে কলেজ কর্তৃপক্ষ যে যে অসুবিধায় পড়বে বলে আমি মনে করি তা নিম্নরূপ:

i. ভুল ডেটার কারণে অনেক সময় ডেটাবেজ প্রক্রিয়াকরণ পদ্ধতি ধীরগতি সম্পন্ন হয় ফলে ডেটাবেজ অকার্যকর/ প্রভাবিত হতে পারে।
ii. ডেটাবেজ বাস্তবায়ন ব্যয়বহুল এবং প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত দক্ষ জনসম্পদ দরকার।

ডেটাবেজের নিরাপত্তা না থাকলে ডেটা হ্যাকিংসহ সংশ্লিষ্ট প্রতিষ্ঠানের আর্থিক ক্ষতি ও সুনাম নষ্ট হয়।

প্রশ্ন ▶ ৫৯

টেবিল- ১

Roll	Name	F. Name	DoB
301	Kobi	Kalam	26-09-01
302	Robi	Malek	06-11-02
303	Koli	Rahim	09-09-01
304	Roni	Karim	12-12-99

টেবিল- ২

Roll	Name	F. Name	DoB
301	Jahid	Kalam	26-09-01
302	Selim	Malek	06-11-02
303	Soni	Rahim	09-09-01
304	Rahel	Karim	12-12-99

[গাইবান্ধা সরকারি মহিলা কলেজ, গাইবান্ধা]

ক. রেকর্ড কী? ১

খ. 'সর্টিং ও ইনডেক্সিং এক নয়" ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের টেবিল-২ তে Roll ফিল্ডটি না থাকলে কী সমস্যা হতো? বিশ্লেষণ করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর মধ্যে রিলেশন তৈরির শর্তগুলো বিশ্লেষণ করো। ৪

৫৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পরস্পর সম্পর্কযুক্ত কয়েকটি ফিল্ড নিয়ে গঠিত হয় এক একটি রেকর্ড।

খ ডেটাবেজের ডেটাকে দ্রুত খোঁজার জন্য টেবিলের ডেটা অপরিবর্তনীয় রেখে, টেবিলের এক বা একাধিক কলামকে অন্য একটি ইনডেক্স ফাইলে নির্দিষ্ট ক্রমে সাজিয়ে রাখা হয়। ইনডেক্স ফাইলের প্রতিটি রো মূল টেবিলের একটি রো (row) কে নির্দেশ করে থাকে, যাতে করে খুব সহজে অতি দ্রুত মূল টেবিল থেকে ডেটা খুঁজে বের করা যায়। অপর পক্ষে সর্টিং হচ্ছে একটি পদ্ধতি যা দ্বারা কাঙ্খিত ডেটাকে একটি নির্দিষ্ট ক্রম অনুসারে (ছোট থেকে বড় অথবা বড় থেকে ছোট) সাজানো হয়। এটি সাধারণত কুয়েরির মাধ্যম ডেটাবেজের টেবিল থেকে প্রাপ্ত ডেটাকে সাজানোর জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে। ইনডেক্সিং এর মূল উদ্দেশ্য কুয়েরি অতি দ্রুত চালনা করে কাঙ্খিত ডেটা খুঁজে বের করা অন্যদিকে সর্টিং এর মূল উদ্দেশ্য আউটপুট ডেটাকে সাজানো। সুতরাং সর্টিং ও ইনডেক্সিং এক নয়।

গ উদ্দীপকে টেবিল-২ এ Roll ফিল্ডটি না থাকলে দুটো টেবিলের মধ্যে কোনো কমন ফিল্ড থাকবে না। ফলে টেবিলদ্বয়ের মধ্যে কোনো রিলেশন তৈরি করা সম্ভব হবে না। ফলে ডেটাবেজ সিস্টেম থাকবে না। দুটো আলাদা টেবিল তৈরি হয়ে ফাইল সিস্টেম তৈরি হবে। ফলে নিম্নের সমস্যা তৈরি হবে।

i. এখানে ফাইল সমূহ বিভিন্ন ফরমেটে থাকে।
ii. এতে স্টোরেজ ডিভাইসে জায়গা বেশি লাগে।
iii. এতে কেন্দ্রিয় নিয়ন্ত্রণ নাই।
iv. এতে ডেটা নিরাপত্তা অনেক কম।
v. এই সিস্টেমে ডেটা শেয়ার করা যায় না।
vi. এ সিস্টেমে ডেটা ব্যাকআপ ও রিকভারি ব্যবস্থা নেই।
vii. ফাইল প্রসেসিং সিস্টেমে ডেটা পরিবর্তন করা অনেক কঠিন।

ঘ ডেটাবেজ রিলেশন তৈরির শর্ত হলো-
দুটি ডেটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করতে নিচের শর্তগুলো অবশ্যই পূরণ করতে হবে।

১. রিলেশনাল ডেটা টেবিলগুলোর মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট ইত্যাদি একই হতে হবে।

২. রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে।

উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা আছে। উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে রোল, নাম,পিতার নাম, জন্ম তারিখ ফিল্ডগুলো বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে রোল,নাম, গ্রুপ, জিপিএ ইত্যাদি ফিল্ড গুলো আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে রোল একটি কমন ফিল্ড এবং এদের ডেটা টাইপও একই রকম। প্রথম টেবিলের রোল ফিল্ডকে প্রাইমারি কি ধরা যায়।

সুতরাং টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সমস্ত শর্ত বিদ্যমান। তাই টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করা যাবে।

প্রশ্ন ▶ ৬০

Roll	Name	F_Name	DOB
501	Rabi	Nihar	25-09-01
502	Sanu	Kabir	06-11-02
503	Rabi	Rabban	09-09-01
504	Mila	Zahid	12-12-99

টেবিল-১: Admission Table

SRoll	Name	Group	GPA
501	Rabi	BS	5.00
502	Sanu	Sc	4.95
503	Rabi	Sc	4.95
504	Mila	BS	5.00

টেবিল-২: Result Table

[বাংলাদেশ নৌবাহিনী কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. টেবিল কী? ১

খ. ডেটা প্রেরণের সময় কেন পরিবর্তন করতে হয়—বুঝিয়ে লিখ। ২

গ. উদ্দীপকে Table-2 এর তথ্য খোঁজার জন্য তুমি কোন ধরনের কি-ফিল্ড ব্যবহার করবে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের টেবিল দুটিতে ডেটাবেজ তৈরির ও রিলেশন তৈরির শর্তগুলো সঠিকভাবে পালিত হয়েছে কি-না বিশ্লেষণ করো। ৪

৬০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এক বা একাধিক রেকর্ড নিয়ে টেবিল গঠিত হয়। টেবিল হচ্ছে ডেটা স্ট্রাকচারের একটি রূপ যা রো ও কলামের এক সমন্বয় অর্থাৎ টেবিল হচ্ছে তথ্যের ধারক।

খ ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য যে বিশেষ পদ্ধতিতে ডেটার মূল ফরমেট (যা মানুষের বোধগম্যরূপ থাকে) থেকে অন্য ফরমেটে (যা মানুষের বোধগম্য রূপে থাকে না) রূপান্তর করার প্রক্রিয়াকে এনক্রিপশন বলে। আর এইজন্য ডেটাকে উৎস হতে গন্তব্যে প্রেরণের পূর্বে ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে এনক্রিপ্ট (Encrypt) করা হয়। ফলে ঐ এনক্রিপ্টকৃত ডেটা অন্য কোনো অনির্দিষ্ট (Unauthorized) ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান কর্তৃক ব্যবহৃত হতে পারে না।

গ উদ্দীপকে টেবিল-২ এর তথ্য খোঁজার ক্ষেত্রে আমি SRoll ফিল্ডটিকে প্রাইমারি কি-ফিল্ড হিসেবে বিবেচনা করবো। প্রাথমিক বা প্রাইমারি কি হচ্ছে যে অ্যাট্রিবিউট বা কি দিয়ে কোনো নির্দিষ্ট এনটিটিকে সম্পূর্ণরূপে শনাক্ত করা যায়। প্রাইমারি কি ফিল্ডের প্রতিটি তথ্য ভিন্ন হতে হয় অর্থাৎ কোনো ডুপ্লিকেট তথ্য থাকতে পারে না। উদ্দীপকে টেবিল-২ এর SRoll ফিল্ডটি দিয়ে নির্দিষ্ট এনটিটিকে শনাক্ত করা যায়। কারণ SRoll ফিল্ডটিতে কোনো ডুপ্লিকেট তথ্য নেই এবং SRoll ফিল্ডটি দিয়ে অন্য টেবিলের সাথে সম্পর্ক বা রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।

ঘ ডেটাবেজ রিলেশন তৈরির শর্ত হলো-
দুটি ডেটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করতে নিচের শর্তগুলো অবশ্যই পূরণ করতে হবে।

১. রিলেশনাল ডেটা টেবিলগুলোর মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট ইত্যাদি একই হতে হবে।

২. রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে।

উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা আছে। উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে রোল, নাম,পিতার নাম, জন্ম তারিখ ফিল্ডগুলো বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে রোল,নাম, গ্রুপ, জিপিএ ইত্যাদি ফিল্ড গুলো আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে রোল একটি কমন ফিল্ড এবং এদের ডেটা টাইপও একই রকম। একটু লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে, প্রথম টেবিলের রোল ফিল্ডের একটি ভেল্যুর সাথে ২য় টেবিলের রোল ফিল্ডের 501→501, 502→502 , 503→503, 504→504 একটি ভেল্যুর সম্পর্ক বিদ্যামান। রিলেশনের জন্য রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে। সেক্ষেত্রে প্রথম টেবিলের রোল ফিল্ডকে প্রাইমারি কি ধরা যায়। সুতরাং টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সমস্ত শর্ত বিদ্যমান। সুতরাং উদ্দীপকের টেবিল দুটিতে ডেটাবেজ তৈরির ও রিলেশন তৈরির শর্তগুলো সঠিকভাবে পালিত হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৬১

Salesman ID	Name	Address
301	Pavel	Dhaka
302	Kamal	CTG
303	Mamun	CTG

Salesman Table

Salesman ID	Customer Name	Amount
301	Rakib	7000/=
302	Masud	25000/=
301	Jalal	6000/=
301	Rashed	4000/=
302	Kamrul	15000/=

Customer Table

[বি এ এফ শাহীন কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. ডেটাবেজ কী? ১

খ. ছাত্র-ছাত্রীদের তথ্য সম্বলিত টেবিলে "Roll No" ফিল্ডটি একটি প্রাইমারি কি-ফিল্ড হবে? ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের Customer Table এর ফিল্ডের ডেটা টাইপ বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিলদ্বয়ের মধ্যে কোন ধরনের রিলেশন সম্ভব? যুক্তি সহকারে বিশ্লেষণ করো। ৪

৬১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক Data শব্দের অর্থ হচ্ছে উপাত্ত এবং Base শব্দের অর্থ হচ্ছে ঘাঁটি বা সমাবেশ। শাব্দিক অর্থে ডেটাবেজ হচ্ছে কোনো সম্পর্কযুক্ত বিষয়ের ওপর ব্যাপক উপাত্তের সমাবেশ।

খ কোনো ফাইলের যে ফিল্ডের ডেটা অদ্বিতীয় (Unique) অর্থাৎ ভিন্ন ভিন্ন এবং যার মাধ্যমে এক বা একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে সম্পর্কযুক্ত ডেটাবেজ তৈরি করা যায় সেটাকেই প্রাইমারি কি-এর অদ্বিতীয়তা বুঝায়। অর্থাৎ একটি টেবিল একটির বেশি প্রাইমারি কি থাকতে পারবে না, প্রাইমারি কি-তে কোনো Duplicate value থাকতে পারবে না। ছাত্র-ছাত্রীদের তথ্য সম্বলিত টেবিলে Roll No. ফিল্ডটি প্রাইমারি কি হবে কারণ এখানে কোনো Duplicate value থাকতে পারে না। কারণ একই শ্রেণীতে একই রোল দুজনের হতে পারে না।

গ Customer table-এ ব্যবহৃত ডেটা টাইপ সমূহ নিচে ছকের মাধ্যমে দেওয়া হলো।

ফিল্ডের নাম	ডেটা টাইপ	বর্ণনা
Salesman ID	Number	নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।
Name	Text	টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।
Amount	Currency	শুধুমাত্র মুদ্রা বা টাকা সংক্রান্ত ডেটা এন্ট্রি করার জন্য Currency টাইপ সিলেক্ট করতে হয়। এই ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন সম্পূর্ণ প্রযোজ্য। এ ফিল্ডের জন্য মেমোরিতে ৮ বাইট জায়গা প্রয়োজন।

ঘ উদ্দীপকের টেবিলদ্বয়ের মধ্যকার সম্পর্ক হলো One to Many। যদি কোনো ডেটাবেজের কোনো একটি টেবিলের একটি রেকর্ড অন্য এক বা একাধিক ডেটা টেবিলের একাধিক রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশীপ স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় One to many রিলেশন। এখানে উল্লেখ্য যে, Primary Key এর সাথে Foreign Key-এর সম্পর্ক স্থাপন হলে One to many Relation তৈরি হবে।

Salesman Table এর প্রাইমারি কি SalesmanID এবং Customer Table এর ফরেন কি SalesmanID । এখানে Salesman Table এর প্রাইমারি কি SalesmanID ফিল্ডের একটি ভেল্যুর সাথে Customer Table এর ফরেন কি SalesmanID ফিল্ডের একাধিক ভেল্যুর সম্পর্কিত।

সুতরাং টেবিলদ্বয়ের মধ্যে One to Many সম্পর্ক বিদ্যমান।

প্রশ্ন ▶ ৬২

Roll	Name	Date of Birth
1501	Azad	07-01-2000
1502	Daisy	15-02-2001
1503	Salam	19-02-2002

Table-1

Roll	Fees	Comments
1501	1850/-	Due
1502	1900/-	Paid
1503	1750/-	Paid

Table-2

[চাঁদপুর সরকারি কলেজ, চাঁদপুর]

ক. রাউটার কী? ১

খ. জাতীয় পরিচয়পত্রের তথ্য সম্বলিত ডেটাবেজের ধরণ ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিল-1 এর ফিল্ডগুলোর ডেটা টাইপ বর্ণনা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত টেবিলদ্বয়ের মধ্যে কোন ধরনের রিলেশন তৈরি সম্ভব? যুক্তি সহকারে বিশ্লেষণ করো। ৪

৬২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এক নেটওয়ার্ক থেকে আরেক নেটওয়ার্কে ডেটা পাঠানোর পদ্ধতিকে বলে রাউটিং। যে ডিভাইস রাউটিং-এর কাজে ব্যবহৃত হয় তাকে রাউটার বলে।

খ জাতীয় পরিচয়পত্রের তথ্য সংবলিত ডেটাবেজের ধরণ হলো রিলেশনাল ডেটাবেজ। এ ধরনের ডেটাবেজ সাধারণত এক টেবিলের ডেটার সাথে অন্য টেবিলের ডেটার সম্পর্ক বিদ্যমান রাখে। ডেটাবেজ মডেল ব্যবহার করে রিলেশনাল ডেটাবেজ তৈরি করা হয়। এছাড়াও ডেটাবেজের এনটিটি সেট, অ্যাট্রিবিউট এবং ভেল্যু সংজ্ঞায়িত করা ও অ্যাট্রিবিউটগুলোর ডেটার টাইপ ও সাইজ নির্ধারণ করা।

গ table-1 এ ব্যবহৃত ডেটাটাইপ সমূহ নিচে ছকের মাধ্যমে দেওয়া হলো।

ফিল্ডের নাম	ডেটা টাইপ	বর্ণনা
Roll	Number	নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।
Name	Text	টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।
Date of birth	Date/ Time	এ ফিল্ডটি শুধুমাত্র তারিখ ও সময়ের জন্য তবে বিভিন্ন ফরমেটে উপস্থাপন করা যায়। এ ফিল্ডের জন্য মেমোরিতে ৮ বাইট জায়গা প্রয়োজন।

ঘ ডেটাবেজ রিলেশন তৈরির শর্ত হলো-

দুটি ডেটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করতে নিচের শর্তগুলো অবশ্যই পূরণ করতে হবে।

১. রিলেশনাল ডেটা টেবিলগুলোর মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট ইত্যাদি একই হতে হবে।

২. রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে।

উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা আছে। উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে রোল, নাম, জন্ম তারিখ ফিল্ডগুলো বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে রোল, ফিস, মন্তব্য ইত্যাদি ফিল্ড গুলো আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে রোল একটি কমন ফিল্ড এবং এদের ডেটা টাইপও একই রকম। একটু লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে, প্রথম টেবিলের রোল ফিল্ডের একটি ভেল্যুর সাথে ২য় টেবিলের রোল ফিল্ডের 1501→1501, 1502→1502 , 1503→1503 একটি ভেল্যুর সম্পর্ক বিদ্যমান। রিলেশনের জন্য রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে। সেক্ষেত্রে প্রথম টেবিলের রোল ফিল্ডকে প্রাইমারি কি ধরা যায়। সুতরাং টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সমস্ত শর্ত বিদ্যমান।

সুতরাং উদ্দীপকের টেবিল দুটিতে One to One রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ৬৩ রফিক ও সজলকে একটি টেবিল থেকে কোন রেকর্ড খুঁজে বের করার জন্য নির্দেশ দেয়া হলো। রফিক টেবিলটিকে অপরিবর্তিত রেখে ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে সাজিয়ে রেকর্ড খুঁজে দেয়। অপরদিকে সজল কোন ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে টেবিলটিকে পরিবর্তন করে খুঁজে দেয়।

Salary statement

Id No	Name	District	Salary
101	Rafik	Dhaka	5000
102	Shafik	Barishal	4000
103	Kajol	Khulna	3000
104	Sharif	Dhaka	4000

[ঝালকাঠি সরকারি কলেজ, ঝালকাঠি]

ক. ব্যান্ডউইডথ কী? ১

খ. ইউনিকোডের বৈশিষ্ট্য লিখ। ২

গ. উদ্দীপকের টেবিলটির যাদের Salary 4000 টাকার উপরে ও ঢাকা জেলায় অবস্থিত তাদের নাম, জেলা ও প্রদর্শন করার SQL কমান্ড লিখ। ৩

ঘ. রফিক ও সজল এর রেকর্ড খুঁজার পদ্ধতির ক্ষেত্রে কোনটি বেশি গ্রহণযোগ্য— ব্যাখ্যা করো। ৪

৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি নির্দিষ্ট সময়ে একস্থান থেকে অন্য স্থানে কিংবা এক কম্পিউটার থেকে অন্য কম্পিউটারে ডেটা স্থানান্তরের হারকে ডেটা ট্রান্সমিশন স্পিড বা Bandwidth বলা হয়।

খ বিশ্বের সকল ভাষাকে কম্পিউটারে কোডভুক্ত করার জন্য অ্যাপল করপোরেশন ও জেরক্স করপোরেশন সম্মিলিতভাবে একটি কোড পদ্ধতি তৈরি করেছে যাকে ইউনিকোড বলা হয়।

ইউনিকোডের বৈশিষ্ট্য:

i. এটি ১৬ বিট বিশিষ্ট কোড।

ii. এর মাধ্যমে ৬৫,৫৩৬টি অদ্বিতীয় কোড তৈরি করা যায়।

iii. বিশ্বের সকল ভাষাকে কম্পিউটারে ব্যবহার উপযোগী করার জন্য এ কোড বর্তমানে ব্যবহৃত হয়।

iv. ইউনিকোড আসকি কোডের সাথে কম্প্যাটিবল। অর্থাৎ ইউনিকোডের প্রথম ২৫৬টি কোড আসকি কোডের অনুরূপ।

গ উদ্দীপকের টেবিলটির যাদের Salary 4000 টাকার উপরে ও ঢাকা জেলায় অবস্থিত, তাদের নাম, জেলা ও Salary প্রদর্শন করার জন্য SQL কমান্ড নিচে দেয়া হলো:

```
SELECT Name, District, Salary
FROM Salary-statement
WHERE Salary>4000 AND District = "Dhaka" ;
```

ঘ রফিক যে পদ্ধতিতে টেবিল থেকে রেকর্ড খুঁজে বের করেছে তাকে ইনডেক্সিং এবং সজল যে পদ্ধতিতে টেবিল থেকে রেকর্ড খুঁজে বের করেছে তাকে সর্টিং বলে। নিচে ছকের মাধ্যমে ইনডেক্সিং ও সর্টিং এর তুলনামূলক বিশ্লেষণ করা হলো:

ইনডেক্সিং	সর্টিং
১। ইনডেক্সিং হলো মূল টেবিল অপরিবর্তিত রেখে রেকর্ডগুলোর অ্যাড্রেসকে সাজানো।	১। সর্টিং হলো ডেটা টেবিলের রেকর্ডগুলোকে কোন নির্ধারিত ফিল্ড অনুসারে সাজানো।
২। ইনডেক্স পদ্ধতিতে ডেটা ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলে রেকর্ডের ক্রমিক নং পরিবর্তন হয় না।	২। সর্টিং পদ্ধতিতে ডেটা ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলের রেকর্ডের ক্রমিক নং পরিবর্তন হয়।
৩। ইনডেক্স পদ্ধতিতে রেকর্ডগুলোকে তুলনামূলকভাবে দ্রুত সাজানো যায়।	৩। সর্টিং পদ্ধতিতে রেকর্ডগুলো সাজানোর জন্য তুলনামূলকভাবে বেশি সময়ের প্রয়োজন হয়।
৪। ডেটাবেজ ফাইলকে ইনডেক্স করা হলে নতুন ইনডেক্স ফাইল তৈরি হয় এবং মূল ডেটাবেজ ফাইল অপরিবর্তিত থাকে।	৪। ডেটাবেজ ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলটি বিন্যাসকৃত অবস্থায় মেমোরিতে জমা হয়।
৫। ডেটাবেজ কোনো রেকর্ড সংশোধন বা সংযোজন করলে ইনডেক্স করা ফাইলে তা আপডেট হয়।	৫। ডেটাবেজে কোনো রেকর্ড সংশোধন বা সংযোজন করলে সর্ট করা ফাইল আপডেট হয় না, আবার নতুন করে ফাইলটিকে সর্ট করতে হয়।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে বুঝা গেল টেবিল থেকে রেকর্ড খুঁজে বের করার জন্য সর্টিং এর চেয়ে ইনডেক্সিং অনেক বেশি কার্যকর এবং গ্রহণযোগ্য।

প্রশ্ন ▶ ৬৪

টেবিল নং-১

Roll No.	Name	Address

টেবিল নং-২

Roll No.	Group	Result

[মহানগর মহিলা কলেজ, ঢাকা]

ক. ডেটাবেজ কী? ১

খ. "মেমো" ডেটা টাইপ কেন ব্যবহার করা হয়? ২

গ. টেবিল নং-২ এর ৩নং ফিল্ডের ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা যাচাই কর। ৪

৬৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক Data শব্দের অর্থ হচ্ছে উপাত্ত এবং Base শব্দের অর্থ হচ্ছে ঘাঁটি বা সমাবেশ। শাব্দিক অর্থে ডেটাবেজ হচ্ছে কোনো সম্পর্কযুক্ত বিষয়ের ওপর ব্যাপক উপাত্তের সমাবেশ।

খ ডেটাবেজে ডেটার ধরনের উপর ভিত্তি করে বিভিন্ন ধরনের ডেটা টাইপ ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এর মধ্যে মেমো ডেটা টাইপ অন্যতম। সাধারণত বিবরণ মূলক লেখা বা বর্ণনার জন্য এ ফিল্ড ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এ ফিল্ডে সাধারণত অক্ষর, নম্বর ও বিভিন্ন চিহ্ন মিলে ৬৫,৫৩৬ টি ক্যারেক্টার লেখা যায়। তবে কোন গাণিতিক অপারেশনের কাজ মেমো ডেটা টাইপ দিয়ে করা যায় না।

গ উদ্দীপকে বর্ণিত টেবিল নং-২ এর ৩নং ফিল্ডের ডেটা টাইপ হচ্ছে নিউমেরিক ডেটা টাইপ। যে সকল ডেটা দ্বারা কোনো সংখ্যা বোঝানো হয় তাকে নিউমেরিক ডেটা বলে। অর্থাৎ নিউমেরিক ডেটা হচ্ছে সংখ্যা বিষয়ক ডেটা। বিভিন্ন ধরনের সংখ্যা বিষয়ক ডেটা নিচে আলোচনা করা হলো-

ইন্টিজার বা পূর্ণ সংখ্যা ডেটা- এ ধরনের ডেটায় কোনো ভগ্নাংশ থাকে না। পূর্ণ সাংখ্যিক ডেটা ধনাত্মক বা ঋণাত্মক হতে পারে। যেমন- ১২৫, -৪৫০ ইত্যাদি।

ফ্লোটিং পয়েন্ট বা ভগ্নাংশ ডেটা- ফ্লোটিং পয়েন্ট সংখ্যা বলতে বোঝায় মূলদ সংখ্যা যার ভগ্নাংশ থাকতে পারে। যেমন: ৩.৫, ৪.৫০ ইত্যাদি। উদ্দীপকে রেজাল্ট এর জন্য এই ফ্লোটিং পয়েন্ট ডেটা ব্যবহার করা হয়। তাছাড়াও এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।

ঘ উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা আছে। কেননা ডেটাবেজ রিলেশন তৈরির শর্ত হচ্ছে-ডেটা টেবিলের মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট একই হতে হবে এবং টেবিল গুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলের অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে। সেক্ষেত্রে উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে রোল নম্বর, নাম, ঠিকানা বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে রোল নম্বর, গ্রুপ, রেজাল্ট ইত্যাদি সংরক্ষিত আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে রোল নম্বর একটি কমন ফিল্ড। এই রোল নম্বর এর মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব।

টেবিল-১ এর Roll No হচ্ছে প্রাইমারি কি। টেবিল-২ তেও RolL No আছে। নিম্নে টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর মধ্যে one-to-one রিলেশন দেখানো হলো-

ROLL	NAME	ADDRESS

ROLL	GROUP	RESULT

উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে রোল নম্বর এর মাধ্যমে রিলেশন তৈরি করা হয়েছে। কারণ, দুইটি টেবিলের মধ্যে রোল নম্বর একটি কমন ফিল্ড হিসেবে বিদ্যমান আছে।

প্রশ্ন ▶৬৫ একটি শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের ডেটাবেজ তৈরির জন্য শিক্ষার্থীদের আইডি, নাম, পিতার নাম, ঠিকানা জন্ম তারিখ, সেকশন ইত্যাদি ফিল্ড সংযুক্ত আছে। *[মহানগর মহিলা কলেজ, ঢাকা]*

ক. ডেটাবেজ কী? ১

খ. দুই টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরির প্রধান শর্ত লেখ। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত ফিল্ড নিয়ে শিক্ষার্থীদের একটি ডেটাবেজ তৈরি প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকের যে কোনো দুটি রেকর্ড সংযোজন করার জন্য SQL কমান্ড লিখে ব্যাখ্যা কর। ৪

৬৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক Data শব্দের অর্থ হচ্ছে উপাত্ত এবং Base শব্দের অর্থ হচ্ছে ঘাঁটি বা সমাবেশ। শাব্দিক অর্থে ডেটাবেজ হচ্ছে কোনো সম্পর্কযুক্ত বিষয়ের ওপর ব্যাপক উপাত্তের সমাবেশ।

খ দুটি ডেটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করতে নিচের শর্তগুলো হলো—

i. রিলেশনাল ডেটা টেবিলগুলোর মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট ইত্যাদি একই হতে হবে।

ii. রিলেশনাল টেবিল গুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে।

গ মাইক্রোসফট অ্যাকসেস ব্যবহার করে বিভিন্ন উপায়ে ডেটাবেজ টেবিল তৈরি করা যায়। তার মধ্যে SQL স্টেটমেন্ট ব্যবহার করিয়াও টেবিল তৈরি করা যায়। নিচে SQL স্টেটমেন্ট ব্যবহার উদ্দীপকে উল্লিখিত ফিল্ড যেমন শিক্ষার্থীর আইডি, নাম, পিতার নাম, ঠিকানা, জন্ম তারিখ, সেকশন ইত্যাদি নিয়ে টেবিল তৈরি করার প্রয়োজনীয় কোড নিচে দেওয়া হলো-

```
CREATE TABLE Student
(
Id NUMBER(10) NOT NULL,
Name CHAR(20),
Father_Name CHAR(20),
Address CHAR(20),
Date_of_Birth date(10),
Section CHAR(5)
);
```

উক্ত কমান্ডের ফলে নিম্ন লিখিত টেবিল তৈরি হবে

Id	Name	Father_Name	Address	Date_Of_Birth	Section

এখানে প্রাথমিক বা প্রাইমারি কি হচ্ছে Id, যে অ্যাট্রিবিউট বা কি দিয়ে কোন নির্দিষ্ট এনটিটিকে সম্পূর্ণরূপে শনাক্ত করা যায়। প্রাইমারি কি ফিল্ডের প্রতিটি তথ্য ভিন্ন হতে হয় অর্থাৎ কোনো ডুপ্লিকেট তথ্য থাকতে পারে না।

ঘ উদ্দীপকের শিক্ষার্থী টেবিলে দুটিতে রেকর্ড যুক্ত করার SQL কমান্ড নিচে দেওয়া হলো-

- Insert into Student ('1001', 'Md. Kamal', 'Md. Jamal', 'Dhaka', '10-12-2000', 'A');
- Insert into Student ('1005', 'Md. Hasnat', 'Md. hosain', 'Dhaka', '25-05-2001', 'B');

উপরের এই কমান্ড গুলো বাস্তবায়ন করলে উপরোক্ত টেবিলে নিচের মতো রেকর্ড যুক্ত হবে।

Id	Name	Father_Name	Address	Date_Of_Birth	Section
1001	Md. Kamal	Md. Jamal	Dhaka	10-12-2000	A
1005	Md. Hasnat	Md. hosain	Dhaka	25-05-2001	B

প্রশ্ন ▶৬৬ ঢাকা পাবলিক কলেজের অধ্যক্ষ পুরো কলেজের একটি ডেটাবেজ তৈরি করার সিদ্ধান্ত নেন। আইসিটির শিক্ষক নাজমুল হাসানের সাথে এ ব্যাপারে তিনি পরামর্শ করেন। *[মহানগর মহিলা কলেজ, ঢাকা]*

ক. রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম কী? ১

খ. ডেটাবেজ নিরাপত্তার এনক্রিপশন জরুরি কেন? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লিখিত কলেজের জন্য একটি ডেটাবেজ তৈরি কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত কর্মকান্ডের কলেজ কীভাবে উপকৃত হবে? সে সম্পর্কে তোমার মতামত দাও। ৪

৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক RDBMS-এর পূর্ণনাম Relational Database Management System. RDBMS হচ্ছে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য ও সেই তথ্যগুলো পর্যালোচনা করার জন্য প্রয়োজনীয় জটিল প্রোগ্রামের সমষ্টি।

খ ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে উৎস হতে গন্তব্যে প্রেরণের পূর্বে যে বিশেষ পদ্ধতিতে পরিবর্তন করা হয় তাকে ডেটা এনক্রিপশন পদ্ধতি বলা হয়। ডেটা এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় পাঠানোর আগে মূল ফরমেট (যা মানুষের বোধগম্যরূপ থাকে) থেকে অন্য ফরমেটে (যা মানুষের বোধগম্য রূপে থাকে না) রূপান্তর করার প্রক্রিয়াকে এনক্রিপশন বলে। ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে এনক্রিপ্ট (Encrypt) করা হয়। এর ফলে ঐ ডেটা অন্য কোনো অনির্দিষ্ট (Unauthorized) ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান কর্তৃক ব্যবহৃত হতে পারে না।

গ Microsoft Access ব্যবহার করে উদ্দীপকের উল্লেখিত টেবিল তৈরির ধাপসমূহ নিম্নরূপ:

i. প্রথমে রিবনের Create বাটনের Tables কমান্ড গ্রুপ থেকে Table Design অপশনে ক্লিক করি।

ii. Table Sheet পাওয়া যাবে। Table Sheet এর দুইটি অংশ থাকবে উপরের অংশে Field Name, Data Type এবং Description এবং নিচের অংশে Field Properties অপশনে General এবং Lookup ট্যাব থাকবে। Field Name এর প্রথম ঘরে কার্সর অবস্থান করবে।

iii. Field Name এর প্রথম ঘরে টাইপ করি Roll এবং একবার Tab কি চেপে অথবা ক্লিক করে Data Type এর প্রথম সেলে আসি এবং এখানে ড্রপ ডাউন লিস্ট হতে Number ডেটা টাইপ সিলেক্ট করি। আমরা আপাতত কোনো Description ব্যবহার করব না।

iv. এবার Field Name এর দ্বিতীয় ঘরে Name টাইপ করে কি-বোর্ড থেকে Tab চাপি। Data Type এর দ্বিতীয় ঘরে কার্সর থাকবে এবং এখানে ড্রপ ডাউন লিস্ট থেকে Text নির্ধারণ করি। ফিল্ড প্রোপার্টিজ প্যানেলের Field Size টেক্সট বক্সে ২০ টাইপ করি।

v. এভাবে অবশিষ্ট ফিল্ডের নাম (Sex, DoB, Salary), ডেটা টাইপ এবং ফিল্ড প্রোপার্টিজ নির্ধারণ করতে হবে।

vi. এবার Quick Access টুলবার অথবা File রিবনের Save বাটনে ক্লিক করি।

vii. তাহলে Save As ডায়লগ বক্স আসবে। এখানে টেবিলের নাম Student টাইপ করে OK বাটনে ক্লিক করি। এবারে Primary Key এর জন্য একটি ম্যাসেজ বক্স আসবে। যদি প্রাইমারি কি দিতে চাই তাহলে Yes এর উপর ক্লিক করি অন্যথায় No এর উপর ক্লিক করি।

viii. তাহলে উদ্দীপকে উল্লেখিত ফিল্ডগুলো নিয়ে student নামের একটি ডেটাবেজ টেবিল তৈরি হলো।

ঘ উদ্দীপকে ফিল্ডগুলো নিয়ে ডেটাবেজ তৈরি করা হলে কলেজ কর্তৃপক্ষ যে যে সুবিধা পেতে পারে বলে আমি মনে করি তা নিম্নরূপ:

i. একই তথ্যের পুনরাবৃত্তি রোধ করে স্থানের সর্বোচ্চ ব্যবহার।

ii. তথ্যের অসামঞ্জস্যতা দূর করা। বিচ্ছিন্নভাবে সংরক্ষিত তথ্যে বিভ্রাট বা যৌক্তিক অসামঞ্জস্যতা থাকতে পারে। ডিবিএমএসে তথ্য সংরক্ষণ করা হলে, তথ্যের যেকোনো ধরনের অসামঞ্জস্যতা সনাক্ত করা যায়।

iii. একই সময়ে একাধিক ব্যবহারকারী একই তথ্য নিয়ে কাজ করতে সক্ষম।

iv. তথ্যের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা। তথ্য নবায়ন করার পর, সংরক্ষণের আগেই যেনো তা মুছে না যায় তা নিশ্চিত করা।

v. তথ্যের স্বনির্ভরতা তৈরি করা।
vi. স্বল্পতম সময়ে তথ্য খুঁজে বের করা।
vii. সহজে এবং কম সময়ে সমস্ত ডেটাবেজ বা তথ্যভান্ডার তৈরি করা।
viii. ডেটা উপস্থাপন করা সহজ ও দ্রুত হয়।
ix. সংরক্ষিত ডেটাকে যখন তখন প্রয়োজনীয়ভাবে আপডেট করা যায়।
x. অল্প সময়ে ডেটাকে বিভিন্ন অর্ডারে (Ascending / Descending) সাজানো এবং বিন্যাস ঘটানো যায়।
xi. প্রয়োজনীয় সময়ে অত্যন্ত দক্ষতার সাথে ডেটা পরিচালনা করা যায়।

প্রশ্ন ▶ ৬৭ আইসিটি বিভাগের বিভাগীয় প্রধান উক্ত বিভাগের সকল শিক্ষার্থীদের নাম, রোল, জন্ম তারিখ, মোবাইল নম্বর, জেলা, জিপিএ, এফবি আইডি, ছবি'সহ একটি ডেটাবেজ তৈরির সিদ্ধান্ত গ্রহণ করলেন। *[সরকারি রাজেন্দ্র কলেজ, ফরিদপুর]*

ক. ডেটা এনক্রিপশন কাকে বলে? ১
খ. সর্টিং অপেক্ষা ইনডেক্সিং সুবিধাজনক– ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের ডেটাবেজে ব্যবহৃত ডেটা টাইপগুলো ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের কর্মকাণ্ড উক্ত বিভাগকে আরও বেশি গতিশীল করবে– উক্তিটি বিশ্লেষণপূর্বক তোমার মতামত দাও। ৪

৬৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে উৎস হতে গন্তব্যে প্রেরণের পূর্বে যে বিশেষ পদ্ধতিতে পরিবর্তন করা হয় তাকে ডেটা এনক্রিপশন পদ্ধতি বলা হয়।

খ ডেটাবেজের ডেটাকে দ্রুত খোঁজার জন্য টেবিলের ডেটা অপরিবর্তনীয় রেখে, টেবিলের এক বা একাধিক কলামকে অন্য একটি ইনডেক্স ফাইলে নির্দিষ্ট ক্রমে সাজিয়ে রাখা হয়। ইনডেক্স ফাইলের প্রতিটি রো মূল টেবিলের একটি রো কে নির্দেশ করে থাকে, যাতে করে খুব সহজে অতি দ্রুত মূল টেবিল থেকে ডেটা খুঁজে বের করা যায়। অপর পক্ষে সর্টিং হচ্ছে একটি পদ্ধতি যা দ্বারা কাঙ্ক্ষিত ডেটাকে একটি নির্দিষ্ট ক্রম অনুসারে (ছোট থেকে বড় অথবা বড় থেকে ছোট) সাজানো হয়। এটি সাধারণত কুয়েরির মাধ্যম ডেটাবেজের টেবিল থেকে প্রাপ্ত ডেটাকে সাজানোর জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে। ইনডেক্সিং এর মূল উদ্দেশ্য কুয়েরি অতি দ্রুত চালনা করে কাঙ্ক্ষিত ডেটা খুঁজে বের করা অন্যদিকে সর্টিং এর মূল উদ্দেশ্য আউটপুট ডেটাকে সাজানো। সুতরাং সর্টিং অপেক্ষা ইনডেক্সিং সুবিধাজনক।

গ চিত্র-১ এ Employee টেবিলের ডেটা টাইপ নিচে দেওয়া হলো।

ফিল্ডের নাম	ডেটা টাইপ	বর্ণনা
Roll GPA	Number	নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।
Name, Mobile, District, FBID	Text	টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।
DOB	Date/ Time	এ ফিল্ডটি শুধুমাত্র তারিখ ও সময়ের জন্য তবে বিভিন্ন ফরমেটে উপস্থাপন করা যায়। এ ফিল্ডের জন্য মেমোরিতে ৮ বাইট জায়গা প্রয়োজন।
Photo	OLE Object	কোনো ফিল্ডে বিভিন্ন প্রোগ্রামের অবজেক্ট (যেমন- MS-Word, MS-Excel, MS Power Point, Photoshop ইত্যাদি) থেকে শব্দ, ছবি, টেক্সট, গ্রাফ ইত্যাদি সংযোজনের জন্য এটির ফিল্ড টাইপ OLE (Object Linking Embeding) Object নির্বাচন করতে হয়।

ঘ উদ্দীপকে ফিল্ডগুলো নিয়ে ডেটাবেজ তৈরি করা হলে কর্তৃপক্ষ যে যে সুবিধা পেতে পারে বলে আমি মনে করি তা নিম্নরূপ:
i. একই তথ্যের পুনরাবৃত্তি রোধ করে স্থানের সর্বোচ্চ ব্যবহার।
ii. তথ্যের অসামঞ্জস্যতা দূর করা। বিচ্ছিন্নভাবে সংরক্ষিত তথ্যে বিভ্রাট বা যৌক্তিক অসামঞ্জস্যতা থাকতে পারে। ডিবিএমএসে তথ্য সংরক্ষণ করা হলে, তথ্যের যেকোনো ধরনের অসামঞ্জস্যতা শনাক্ত করা যায়।
iii. একই সময়ে একাধিক ব্যবহারকারী একই তথ্য নিয়ে কাজ করতে সক্ষম।
iv. তথ্যের নিরাপত্তা নিশ্চিত করা। তথ্য নবায়ন করার পর, সংরক্ষণের আগেই যেনো তা মুছে না যায় তা নিশ্চিত করা।
v. স্বল্পতম সময়ে তথ্য খুঁজে বের করা।
vi. সহজে এবং কম সময়ে সমস্ত ডেটাবেজ বা তথ্য-ভান্ডার তৈরি করা।
vii. ডেটা উপস্থাপন করা সহজ ও দ্রুত হয়।
viii. সংরক্ষিত ডেটাকে যখন তখন প্রয়োজনীয়ভাবে আপডেট করা যায়।
ix. অল্প সময়ে ডেটাকে বিভিন্ন অর্ডারে (Ascending / Descending) সাজানো এবং বিন্যাস ঘটানো যায়।
x. প্রয়োজনীয় সময়ে অত্যন্ত দক্ষতার সাথে ডেটা পরিচালনা করা যায়।

উক্ত সুবিধা গুলোর ফলে এক বিভাগ অন্য বিভাগের উপর নির্ভরশীল হয়ে পড়বে। কারণ সব বিভাগই ঐ একই ডেটাবেজ নিয়ে কাজ করবে। ফলে এক বিভাগের অবহেলার কারণে অন্য বিভাগ কাজ করতে পারবে। সুতরাং অন্যের অসুবিধা এড়াতে এবং কর্তৃপক্ষের চাপে সবাই যার যার কাজ করবে। কেউই বসে থাকার সুযোগ পাবে না। ডেটাবেজ ব্যবহারের ফলে অফিসের সাচিবিক কার্যক্রম (যেমন-অফিসের প্রয়োজনীয় ডকুমেন্ট তৈরি, ডকুমেন্ট নথিভুক্তকরণ ও সংরক্ষণ, চিঠি-পত্র আদান প্রদান তথা অভ্যন্তরীণ ও বহিঃযোগাযোগ সংক্রান্ত ইত্যাদি কাজ) থেকে শুরু করে অফিসের যাবতীয় বিষয়ে সিদ্ধান্ত গ্রহণ তথা বাস্তবায়ন কার্যক্রম দক্ষতার সাথে ডিজিটাল পদ্ধতিতে সম্পন্ন হবে। আর তাই সকল বিভাগের কর্মকান্ড আরো গতিশীল হবে।

প্রশ্ন ▶ ৬৮

ID–NO	Name	Address	Telephone-No
1001	Mijan	62,Dhaka	+88017.....
1002	Rafiq	12,Rajshahi	+88019

Table Name : Student

ID –NO	Subject	GPA
1001	English	4.0
1001	ICT	5.0
1002	Bangla	3.5

Table Name. Result

[মনিপুর উচ্চ বিদ্যালয় এন্ড কলেজ, ঢাকা]

ক. ডেটাবেজ কী? ১
খ. RDBMS এর বৈশিষ্ট্যসমূহ লিখ। ২
গ. উদ্দীপকের টেবিলদ্বয়ের ডেটা টাইপ বর্ণনা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন তৈরি করা সম্ভব কি-না বিশ্লেষণ কর। ৪

৬৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক Data শব্দের অর্থ হচ্ছে উপাত্ত এবং Base শব্দের অর্থ হচ্ছে ঘাঁটি বা সমাবেশ। শাব্দিক অর্থে ডেটা বেজ হচ্ছে কোনো সম্পর্কযুক্ত বিষয়ের ওপর ব্যাপক উপাত্তের সমাবেশ।

খ RDBMS এর কিছু বৈশিষ্ট্য নিচে দেওয়া হলো -
i. সহজে টেবিল তৈরি করে ডেটা এন্ট্রি করা যায়।
ii. এক ডেটাবেজ থেকে অন্য ডেটাবেজের সাথে সহজে তথ্য আদান-প্রদান করা যায়।
iii. একাধিক ডেটাবেজ বা ফাইলের মধ্যে রিলেশন স্থাপন করা যায়।
iv. কোনো ফিল্ডের ভিত্তিতে যেকোনো অর্ডারে ডেটাকে সাজানো যায়।

গ টেবিল দুটিতে ব্যবহৃত ডেটাটাইপ নিচে দেওয়া হলো।

ফিল্ডের নাম	ডেটা টাইপ	বর্ণনা
IDNO GPA	Number	নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।
Name, Address Subject Telephone	Text	টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।

ঘ উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা আছে। উদ্দীপকে Student টেবিলে ID_No, Name, Address, Telephone_No ফিল্ডগুলো বিদ্যমান আছে। আবার Result টেবিলে ID_No Subject, GPA ইত্যাদি ফিল্ড গুলো আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে ID_NO একটি কমন ফিল্ড এবং এদের ডেটা টাইপও একই রকম। একটু লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে, Student টেবিলের ID_NO ফিল্ডের একটি ভেল্যুর সাথে Result টেবিলের ID_NO ফিল্ডের একাধিক ভেল্যুর সম্পর্ক বিদ্যমান। যদি কোনো ডেটাবেজের কোনো একটি টেবিলের একটি রেকর্ড অপর একটি ডেটা টেবিলের একাধিক রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশীপ স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় One to Many রিলেশন। আবার রিলেশনের জন্য রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে। সেক্ষেত্রে প্রথম টেবিলের রোল ফিল্ডকে প্রাইমারি কি ধরা যায়। সুতরাং টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সমস্ত শর্ত বিদ্যমান।
সুতরাং উদ্দীপকের টেবিল দুটিতে One to Many রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ৬৯

Producto_ID	Product date
1001	15/10/2017
1002	16/11/2017
1003	17/11/2017

Product ID	Amount
1001	1000
1002	3000
1003	5000

[শরীয়তপুর সরকারি কলেজ, শরীয়তপুর]

ক. ডেটাবেজ কী? ১
খ. কম্পোজিট প্রাইমারি কি ব্যাখ্যা কর? ২
গ. ডেটাবেজের টেবিল দুটোতে ব্যবহৃত ফিল্ডগুলোর ডেটাটাইপ বর্ণনা করো। ৩
ঘ. চিত্র-১ ও চিত্র-২ এর মধ্যে কোন ধরনের রিলেশন সম্ভব? ব্যাখ্যা করো। ৪

৬৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক Data শব্দের অর্থ হচ্ছে উপাত্ত এবং Base শব্দের অর্থ হচ্ছে ঘাঁটি বা সমাবেশ। শাব্দিক অর্থে ডেটাবেজ হচ্ছে কোনো সম্পর্কযুক্ত বিষয়ের ওপর ব্যাপক উপাত্তের সমাবেশ।

খ অনেক ক্ষেত্রে সুনির্দিষ্ট কোনো প্রাইমারি কি নাও থাকতে পারে। তখন দুই বা ততোধিক অ্যাট্রিবিউট বা কি সমষ্টি সম্মিলিতভাবে কোন এনটিটি সেটকে শনাক্ত করতে পারে তবে তাদেরকে বলা হয় কম্পোজিট প্রাইমারি কি বলে। এ প্রাইমারি কি গুলোর একটিকে প্রাথমিক কি বিবেচনা করলে বাকিগুলোকে বলা হবে অল্টারনেট কি।

গ টেবিল দুটিতে ব্যবহৃত ডেটা টাইপ নিচে দেওয়া হলো।

ফিল্ডের নাম	ডেটা টাইপ	বর্ণনা
Product ID Amount	Number	নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।
Product	Date/ Time	এ ফিল্ডটি শুধুমাত্র তারিখ ও সময়ের জন্য তবে বিভিন্ন ফরমেটে উপস্থাপন করা যায়। এ ফিল্ডের জন্য মেমোরিতে ৮ বাইট জায়গা প্রয়োজন।

ঘ উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে One to one রিলেশন তৈরি সম্ভব। উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে Product_id, Product ফিল্ডগুলো বিদ্যমান আছে। আবার ২য় টেবিলে Product_id, Amount ইত্যাদি ফিল্ড গুলো আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে Product-id একটি কমন ফিল্ড এবং এদের ডেটা টাইপও একই রকম। একটু লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে, ১ম টেবিলের Product_id ফিল্ডের একটি ভেল্যুর সাথে ২য় টেবিলের Product_id ফিল্ডের একটি ভেল্যুর সম্পর্ক বিদ্যমান। যদি কোনো ডেটাবেজের কোনো একটি টেবিলের একটি রেকর্ড অপর একটি ডেটা টেবিলের একটি রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশীপ স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় One to one রিলেশন। আবার রিলেশনের জন্য রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে। সেক্ষেত্রে প্রথম টেবিলের রোল ফিল্ডকে প্রাইমারি কি ধরা যায়। সুতরাং টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সমস্ত শর্ত বিদ্যমান।
সুতরাং উদ্দীপকের টেবিল দুটিতে One to one রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ৭০

Roll	Name	City
101	Rifat	Chitagong
102	Karim	Dhaka
103	Soma	Comilla

Roll	Marks	Grade
101	90	A+
102	60	A–
103	70	A

[আগ্রাবাদ মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. SQL কী? ১
খ. ডেটাবেজ ইনডেক্স ফাইল স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়– ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের আলোকে ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সম্ভাব্যতা সুবিধা যাচাই করো। ৪

৭০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক SQL এর পুরো অর্থ হচ্ছে Structured Query Language। যা একটি অনন্য শক্তিশালী ডেটা ম্যানিপুলেশন ও ডেফিনেশন ল্যাংগুয়েজ।

খ ইনডেক্স হচ্ছে মূল ডেটাবেজ ফাইলের কোনোরূপ পরিবর্তন না করে ডেটাবেজের অন্তর্গত টেবিলের রেকর্ডসমূহকে কোনো লজিক্যাল অর্ডারে সাজিয়ে রাখার পদ্ধতি। ইনডেক্স করার পরে ডেটাবেজ ফাইলে নতুন কোন রেকর্ড ইনপুট করা হলেও ইনডেক্স ফাইলগুলো স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়ে যায়। যেমন- একটি ডেটা টেবিলের রোল নম্বর ফিল্ডের উপর আরোহী পদ্ধতিতে ইনডেক্স করা হয়েছে।

Roll	Name
1	Dalia
2	Papia
4	Asif

ইনডেক্সিং →

Roll	Name
1	Dalia
2	Papia
3	Namira
4	Asif

উপরের চিত্রে টেবিলে নতুন একটি রোল-৩ অন্তর্ভুক্ত করা হলে রোল নম্বর অনুযায়ী ইনডেক্স করা ডেটা টেবিলটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়ে যায় এবং রোল-৪ এর ঠিক আগে টেবিলটিতে অবস্থান গ্রহণ করে।

গ টেবিল দুটিতে ব্যবহৃত ডেটা টাইপ নিচে দেওয়া হলো।

ফিল্ডের নাম	ডেটাটাইপ	বর্ণনা
Roll, Marks	Number	নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।

Name, City, Grade	Text	টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।

ঘ উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা আছে। উদ্দীপকে Student টেবিলে Roll, Name, City ফিল্ডগুলো বিদ্যমান আছে। আবার Result টেবিলে Roll, Marks, Grade ইত্যাদি ফিল্ড গুলো আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে Roll একটি কমন ফিল্ড এবং এদের ডেটা টাইপও একই রকম। একটু লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে, Student টেবিলের Roll ফিল্ডের একটি ভেল্যুর সাথে Result টেবিলের Roll ফিল্ডের একাটি ভেল্যুর সম্পর্ক বিদ্যমান। যদি কোনো ডেটাবেজের কোনো একটি টেবিলের একটি রেকর্ড অপর একটি ডেটা টেবিলের একাটি রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশিপ স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় One to One রিলেশন।
আবার রিলেশনের জন্য রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে। সেক্ষেত্রে প্রথম টেবিলের রোল ফিল্ডকে প্রাইমারি কি ধরা যায়। সুতরাং টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সমস্ত শর্ত বিদ্যমান।
সুতরাং উদ্দীপকের টেবিল দুটিতে One to One রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ৭১ মনির ব্যাংকের আইটি অফিসার। তার ব্যাংক এর সকল ধরনের কাজ অনলাইনে সম্পন্ন করা হয়, ফলে প্রচুর পরিমাণ ডেটা আদান-প্রদান করতে হয়। তাই ব্যাংকের ডেটা সিকিউরিটির দায়িত্ব পালনে অনেক সময় তাকে ডেটা এনক্রিপশনের কাজ করতে হয়।

[সরকারি সৈয়দ হাতেম আলী কলেজ, বরিশাল]

ক. SQL কী? ১
খ. ডেটা টাইপ বলতে কী বুঝ? ২
গ. উল্লেখিত প্রতিষ্ঠানের তথ্য আদান-প্রদানে RDBMS এর গুরুত্ব ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উল্লেখিত প্রতিষ্ঠানের ব্যবহৃত ডেটার নিরাপত্তার ক্ষেত্রে গৃহীত ব্যবস্থা কী হতে পারে তা বিশ্লেষণ কর। ৪

৭১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক SQL এর পুরো অর্থ হচ্ছে Structured Query Language। এটি একটি অনন্য শক্তিশালী ডেটা ম্যানিপুলেশন ও ডেফিনেশন ল্যাংগুয়েজ।

খ ডেটার ধরনকে ডেটা টাইপ বলে। ডেটাবেজ ডিজাইন করার সময় ডেটাবেজের ফিল্ডের টাইপ অর্থাৎ ফিল্ডে এন্ট্রিকৃত ডেটার টাইপ বা প্রকৃতি নির্ধারণ করতে হয়। কম্পিউটারে ডেটা ব্যবহারের উপর ভিত্তি করে ডেটাকে তিন ভাগে ভাগ করা হয়। যথা-নিউমেরিক ডেটা, বুলিয়ান ডেটা ও নন-নিউমেরিক ডেটা।

গ উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রতিষ্ঠানে প্রচুর পরিমাণে তথ্য আদান প্রদান করতে হয়। উক্ত প্রতিষ্ঠানে RDBMSএর গুরুত্ব আলোচনা করা হলো—
i. সহজে টেবিল তৈরি করে ডেটা এন্ট্রি করা যায়।
ii. ডেটা টেবিলের সাথে অন্য এক বা একাধিক ডেটা টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা যায়।
iii. অসংখ্য ডেটার মধ্য থেকে প্রয়োজনীয় ডেটাকে খুঁজে বের করা যায়।
iv. ডেটা ভ্যালিডেশনের সাহায্যে ডেটা এন্ট্রি নিয়ন্ত্রণ করা যায়।
v. সহজে এক ডেটাবেজ থেকে অন্য ডেটাবেজের সাথে তথ্য আদান প্রদান করা যায়।
vi. সংখ্যাবাচক ডেটাসমূহে সূক্ষ্ম গাণিতিক কাজ করা যায়।
vii. সহজে নানা ফরমেটের রিপোর্ট তৈরি করা যায় ও তা মুদ্রণ করা যায়।
viii. প্রয়োজনীয় তথ্য নিয়ে লেবেল তৈরি করা যায় এবং ছাপানো যায়।
ix. বিভিন্ন ধরনের চার্ট তৈরি করা যায়।
x. আকর্ষণীয় ডেটা এন্ট্রি ফর্ম তৈরি করা যায়।
xi. অন্যান্য ডেটাবেজ প্রোগ্রাম (যেমন-ফক্সপ্রো, এক্সেল ইত্যাদি) থেকে তথ্য বা ডেটা এনে ব্যবহার করা যায়।

ঘ উল্লেখিত প্রতিষ্ঠানের ব্যবহৃত ডেটার নিরাপত্তার ক্ষেত্রে গৃহীত ব্যবস্থা নিচে দেওয়া হলো-
প্রতিষ্ঠানের ব্যবহৃত ডেটার নিরাপত্তার ক্ষেত্রে প্রতিষ্ঠানটি ডেটাবেজ সিকিউরিটি দুই ধরনের সুবিধা নিতে পারেন। যেমন- সিস্টেম সিকিউরিটি ও ডেটা সিকিউরিটি
i. সিস্টেম সিকিউরিটি: ডেটাবেজ সিস্টেম লেবেলে ডেটা অ্যাকসেস এবং ব্যবহার করার জন্য নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থাকে বলে সিস্টেম সিকিউরিটি। কোনো কারণে কম্পিউটার অচল বা ফেইলার হয়ে পড়ে বা ক্রাশ করে তাহলে ডেটাবেজের ডেটা হারিয়ে যায়। কিন্তু বিশেষ ব্যবস্থায় বিশেষ পদ্ধতির সাহায্যে হারিয়ে যাওয়া ডেটাকে পুনরুদ্ধার করা যায়। এ ব্যবস্থায় ডেটা পুনরুদ্ধার করাকে ডেটা রিকোভারি বলে। বিভিন্ন কারণে ফেইলার হতে পারে। যথা-
- ট্রানজেশন ফেইলার-লজিক্যাল এরর এবং সিস্টেম এরর
- সিস্টেম ক্র্যাস
- ডিস্ক ফেইলার

যে বিষয়গুলো সিস্টেম সিকিউরিটির আওতাভুক্ত তাহলো- ব্যবহারকারী ডেটাবেজ ওপেন করার জন্য অথোরাইজ কিনা। এক্ষেত্রে উইজার নাম ও পাসওয়ার্ড পরীক্ষা করা। ইউজার অবজেক্টের জন্য কি পরিমাণ ডিস্ক স্পেস বরাদ্দ করা আছে তা পরীক্ষা করা। ডেটাবেজ সম্পর্কিত কোন কোন কাজগুলো করতে পারবে তা পরীক্ষা করা।
ii. ডেটা সিকিউরিটি: ডেটা সিকিউরিটি অবজেক্ট লেবেলে ডেটাবেজের অ্যাকসেস ও ব্যবহার নিয়ন্ত্রণ করে। কোন ব্যবহারকারী কী কী অবজেক্ট ব্যবহার করতে পারবে কী ধরনের অ্যাকশন প্রয়োগ করতে পারবে ডেটা সিকিউরিটি তা পরীক্ষা করে। যেমন- ধরা যাক 'A' নামের একজন ব্যবহারকারী account ডেটাবেজের ডেটা দেখতে পারবে, কিন্তু মুছতে পারবে না।
অথরাইজেশন হলো এমন একটি প্রক্রিয়া যার সাহায্যে ডেটাবেজের সিকিউরিটি নিয়ন্ত্রণ করা যায়। একজন ডেটাবেজ ব্যবহারকারীর বিভিন্ন ধরনের অথোরাইজেশন থাকতে পারে। এটি ডেটাবেজ সিকিউরিটির উপর নির্ভরশীল। যখন কুয়েরি প্রসেসর কোনো কুয়েরিকে অনুবাদ করে,তখন এটি ইউজারের অথোরাইজেশন স্তরে বিবেচনা করে থাকে।

প্রশ্ন ▶ ৭২

Student

Student	Name	Mobile
01	SIMA	01711
02	RIMA	01712
03	NIMA	01911

Result

Roll	Group	GPA
01	Science	5.0
101	Humanitices	4.5
202	Business	5.0

[চট্টগ্রাম সরকারি মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. ডেটা সিকিউরিটি কী? ১
খ. DBMS ও RDBMS ব্যাখ্যা কর। ২
গ. প্রথম টেবিল হতে তথ্য খোঁজার জন্য কোনো ফিল্ড ব্যবহার করতে হবে বর্ণনা কর। ৩
ঘ. টেবিল দুটির মধ্যে কোন ধরনের রিলেশনশীপ হবে মতামত দাও। ৪

৭২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজ অ্যাকসেস ও নিয়ন্ত্রণ করাই হলো ডেটা সিকিউরিটি।

খ DBMS এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Database Management System। ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম হচ্ছে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য ও সেই তথ্য পর্যালোচনা করার জন্য প্রয়োজনীয় জটিল প্রোগ্রামের সমষ্টি।
ডেটাবেজ সৃজন, ডেটাবেজ নিয়ন্ত্রণ ও ডেটাবেজ রক্ষণাবেক্ষণ ইত্যাদি কাজের জন্য DBMS ব্যবহৃত হয়। বিভিন্ন ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম প্রোগ্রাম হলো— ডিবেস, ফক্সপ্রো, এক্সেস, ওরাকল ইত্যাদি।
RDBMS-এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Relational Database Management System। রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম হচ্ছে একই ডেটাবেজে অন্তর্গত পরস্পর সম্পর্কযুক্ত এক বা একাধিক ডেটা ফাইলের সমষ্টি। রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট প্রোগ্রামে একাধিক ডেটা টেবিল, কুয়েরি, ফর্ম, রিপোর্ট ইত্যাদি থাকে।

গ উদ্দীপকের প্রথম টেবিল হতে তথ্য খোঁজার জন্য student টেবিলের প্রাইমারি কি-ফিল্ড ব্যবহার করব।
student information টেবিলের প্রাইমারি কি-ফিল্ড হচ্ছে শিক্ষার্থীর রোল। এই শিক্ষার্থীর রোল নম্বর দিয়ে উক্ত টেবিলে তার সকল তথ্য

উদঘাটন করা সম্ভব। কারণ Primary Key ফিল্ডের প্রত্যেকটি ভেল্যু Unique বা অদ্বিতীয় হয়। ফলে উক্ত রোল নম্বর আর কারও নেই ফলে এই অ্যাট্রিবিউট বা কী দিয়ে কোন নির্দিষ্ট এনটিটির কোন এনটিটি সেটকে সম্পূর্ণরূপে শনাক্ত করা যায়।

একাধিক টেবিলের মধ্যে শিক্ষার্থী রোল একটি কমন ফিল্ড হিসেবে থাকলে এর মাধ্যমে অন্যান্য টেবিলদ্বয়ের মধ্যে রিলেশন সম্ভব। ফলে টেবিলদ্বয়ের মধ্যে কোনো প্রকার গাণিতিক, সিদ্ধান্তমূলক, গবেষণামূলক কাজ করা সম্ভব হবে। নতুন কোনো তথ্য সংযোজন করলে তা স্বয়ংক্রিয়ভাবে অন্য টেবিলে হালনাগাদ হবে। ফলে সকল শিক্ষার্থীর যেকোনো তথ্য অনুসন্ধান করা সহজ হয়ে যাবে।

ঘ উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে Roll, Name, Mobile বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে Roll ,Group ও GPA সংরক্ষিত আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে Roll একটি কমন ফিল্ড। এই কমন ফিল্ড এর মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব।

টেবিল-১ এর Roll হচ্ছে প্রাইমারি কি। টেবিল-B তেও Roll আছে। নিম্নে টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর মধ্যে one-to-one রিলেশন দেখানো হলো-

Roll	Name	Mobile
01	SIMA	01711
02	RIMA	01712
03	NIMA	01911

Roll	Group	Salary
01	Science	5.0
01	Humanities	4.5
02	Business	5.0

উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে Roll ফিল্ড এর মাধ্যমে রিলেশন তৈরি করা হয়েছে। কারণ দুইটি টেবিলের রিলেশন তৈরির শর্ত হচ্ছে টেবিল দুইটির মধ্যে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকবে। উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে Roll নামে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকায় রিলেশন তৈরি করা সম্ভব হয়েছে।

প্রশ্ন ▶ ৭৩

রোল	নাম	রেজিস্টেশন	জিপিএ
১০০১	মুসা	৭১২০০৩	৫
১০০২	আতিক	৭১২০০৪	৪.৫০
১০০৩	সাকিব	৭১২০০৫	৫
১০০৪	হাসান	৭১২০০৬	৩.৭৫

সারণি-১

রোল	নাম	ঠিকানা	বয়স
১০০১	মুসা	চাঁদপুর	২০
১০০২	আতিক	ঢাকা	২১
১০০৩	সাকিব	কুমিল্লা	১০
১০০৪	হাসান	চাঁদপুর	২০

সারণি-২

[চাঁদপুর সরকারি মহিলা কলেজ, চাঁদপুর]

ক. কুয়েরি ভাষা কী? ১

খ. সর্টিং ও ইনডেক্সিং এক নয় —ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের সারণি-১ এর ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত সারণিদ্বয়ের মধ্যে কোন ধরনের রিলেশনশীপ সম্ভব? যুক্তিসহ মতামত দাও। ৪

৭৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজে সংরক্ষিত অসংখ্য তথ্য থেকে কোনো নির্দিষ্ট শর্ত সাপেক্ষে তথ্য খুঁজে বের করাকে বলা হয় কুয়েরি। আর যে ভাষার মাধ্যমে কুয়েরি করা হয় তাকে কুয়েরি ভাষা বলে।

খ ডেটাবেজের ডেটাকে দ্রুত খোঁজার জন্য টেবিলের ডেটা অপরিবর্তনীয় রেখে, টেবিলের এক বা একাধিক কলামকে অন্য একটি ইনডেক্স ফাইলে নির্দিষ্ট ক্রমে সাজিয়ে রাখা হয়। ইনডেক্স ফাইলের প্রতিটি রো মূল টেবিলের একটি রো কে নির্দেশ করে থাকে, যাতে করে খুব সহজে অতি দ্রুত মূল টেবিল থেকে ডেটা খুঁজে বের করা যায়। অপর পক্ষে সর্টিং হচ্ছে একটি পদ্ধতি যা দ্বারা কাঙ্খিত ডেটাকে একটি নির্দিষ্ট ক্রম অনুসারে (ছোট থেকে বড় অথবা বড় থেকে ছোট) সাজানো হয়। এটি সাধারণত কুয়েরির মাধ্যম ডেটাবেজের টেবিল থেকে প্রাপ্ত ডেটাকে সাজানোর জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে। ইনডেক্সিং এর মূল উদ্দেশ্য কুয়েরি অতি দ্রুত চালনা করে কাঙ্খিত ডেটা খুঁজে বের করা অন্যদিকে সর্টিং এর মূল উদ্দেশ্য আউটপুট ডেটাকে সাজানো। সুতরাং সর্টিং ও ইনডেক্সিং এক নয়।

গ সারণি-১ এ ব্যবহৃত ডেটা টাইপসমূহ নিচে ছকের মাধ্যমে দেওয়া হলো।

ফিল্ডের নাম	ডেটা টাইপ	বর্ণনা
Roll, Registration, GPA	Number	নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।
Name	Text	টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।

ঘ দুটি ডেটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করতে নিচের শর্তগুলো অবশ্যই পূরণ করতে হবে।

রিলেশনাল ডেটা টেবিলগুলোর মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট ইত্যাদি একই হতে হবে।

রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে।

উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা আছে। উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে রোল, নাম, রেজিস্ট্রেশন, জিপিএ ফিল্ডগুলো বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে রোল, নাম ঠিকানা, বয়স ইত্যাদি ফিল্ড গুলো আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে রোল একটি কমন ফিল্ড এবং এদের ডেটা টাইপও একই রকম। একটু লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে, প্রথম টেবিলের রোল ফিল্ডের একটি ভেল্যুর সাথে ২য় টেবিলের রোল ফিল্ডের 1001→1001, 1002→1002 , 1003→1003, 1004→1004 একটি ভেল্যুর সম্পর্ক বিদ্যমান। যদি কোনো ডেটাবেজের কোনো একটি টেবিলের একটি রেকর্ড অপর একটি ডেটা টেবিলের একটি মাত্র রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশীপ স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় One to One রিলেশন।

আবার রিলেশনের জন্য রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে। সেক্ষেত্রে প্রথম টেবিলের রোল ফিল্ডকে প্রাইমারি কি ধরা যায়। সুতরাং টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সমস্ত শর্ত বিদ্যমান।

সুতরাং উদ্দীপকের টেবিল দুটিতে One to One রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ৭৪

Roll	Name	GPA
2	Monir	4.50
1	Muna	3.50
4	Razzak	4.00
3	Nazmul	5.00

[লক্ষ্মীপুর সরকারি মহিলা কলেজ, লক্ষ্মীপুর]

ক. ডেটাবেজ সিকিউরিটি কী? ১

খ. ডেটা এনক্রিপশন কত প্রকার ও কী কী? ২

গ. উদ্দীপকের টেবিলে 5 রোল ধারী শিক্ষার্থী Rakib এর GPA 4.75 -এমন তথ্য সংযোজনের কুয়েরি কমান্ড লিখ। ৩

ঘ. কমান্ড ব্যবহার করে উদ্দীপকের টেবিলের সর্টিং পদ্ধতি লিখ। ৪

৭৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অনির্দিষ্ট ব্যক্তির (Unauthorized person) হাত থেকে ডেটাবেজের গোপনীয়তা রক্ষা করাকে বলা হয় ডেটাবেজ সিকিউরিটি।

খ ডেটা এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় পাঠানোর আগে মূল ফরমেট (যা মানুষের বোধগম্যরূপ থাকে) থেকে অন্য ফরমেটে (যা মানুষের বোধগম্য রূপে থাকে না) রূপান্তর করার প্রক্রিয়াকে এনক্রিপশন বলে। সাধারণত: দু ধরনের এনক্রিপশন বর্তমানে দেখা যায়। যথা-

সিমেট্রিক এনক্রিপশন : এখানে এনক্রিপশন এবং ডিক্রিপশনে একই সাধারণ কি ব্যবহার করা হয়।
অ্যাসিমেট্রিক এনক্রিপশন: এখানে এনক্রিপশনে এবং ডিক্রিপশনে আলাদা আলাদা কি ব্যবহার করা হয়। এনক্রিপশনের জন্য এক ধরনের কি (Key) ব্যবহার করা হয় এবং এটাকে প্রাইমারি কি বলে। ডিক্রিপশনে আলাদা কি ব্যবহার করা হয় এবং এটাকে সেকেন্ডারি কি বলে।

গ উদ্দীপকের টেবিলে ৫ রোল ধারী শিক্ষা Rakib এর GPA 4.75 এর তথ্য সংযোজনের জন্য SQL কমান্ড নিম্নরূপ:

```
insert into tablename
(Roll, Name, GPA)
values(5, "Rakib", 4.75);
```

ঘ কমান্ড ব্যবহার করে উদ্দীপকের রোল ফিল্ডের উপর সর্টিং কামন্ড নিম্নরূপ:

```
SELECT *
FROM Tablename
ORDER BY Roll
```

প্রশ্ন ▶ ৭৫

ID No	Name	Address	DOB	GPA
01	Setu	Dhaka	05.02.99	4
02	Saida	Barisal	12.05.98	5
03	Keya	Khulna	10.06.99	5

[বরিশাল সরকারি মহিলা কলেজ, বরিশাল]

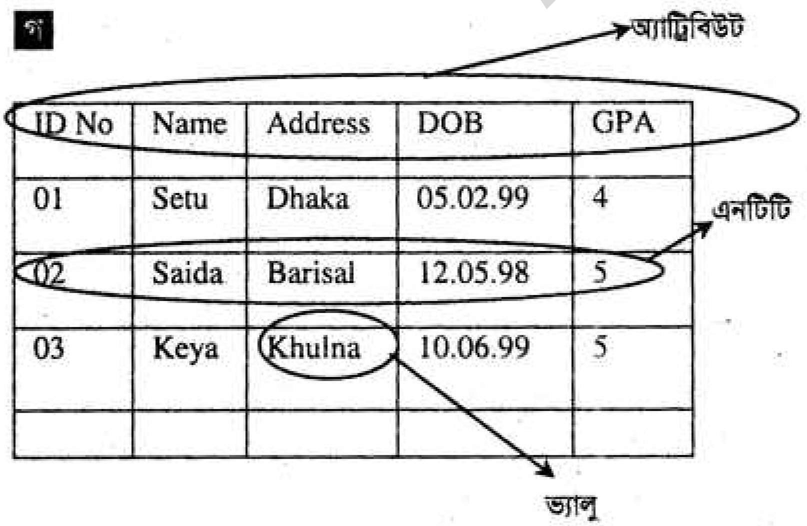
ক. ডেটা সিকিউরিটি কী? ১
খ. বড় আর্থিক প্রতিষ্ঠানের ডেটাবেজ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের টেবিল থেকে এনটিটি, অ্যাট্রিবিউট ভ্যালু চিহ্নিত করে ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের ডেটা টেবিলে কোন ধরনের ডেটা টাইপ ব্যবহৃত হয়েছে– ব্যাখ্যা করো। ৪

৭৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটাকে অনির্দিষ্ট ব্যক্তির হাত থেকে রক্ষা করাকে মূলত ডেটা সিকিউরিটি বলা হয়।

খ কোনো বৃহৎ এন্টারপ্রাইজ বা করপোরেট প্রতিষ্ঠানের সকল বিভাগ বা অনুবিভাগের সাথে সংশ্লিষ্ট বিভিন্ন ধরনের ডেটা নিয়ে যে ডেটাবেজ তৈরি হয় তাকে করপোরেট ডেটাবেজ বলা হয়। করপোরেট ডেটাবেজ ব্যবস্থাপনায় বিভিন্ন স্তর বা অনুবিভাগ রয়েছে। যে কোনো করপোরেট প্রতিষ্ঠান তাদের প্রয়োজন অনুসারে যেকোনো এক বা একাধিক বা সবগুলো অনুবিভাগের জন্য ডেটাবেজ তৈরি করতে পারে।

গ



এনটিটি (Entity) কোন ডেটাবেজের বৈশিষ্ট্য প্রকাশের জন্য যে সমস্ত রেকর্ড ব্যবহার করা হয় তাকে এনটিটি বলে। কোন অরগাইজেশন এর জন্য একটি এনটিটি সেট (Entity set) হলো ঐ প্রতিষ্ঠান সম্পর্কিত একই জাতীয় কতগুলো 'অবজেক্ট' এর সমষ্টি যার ডেটা আছে। যেমন: 02 Setu Dhaka 05.02.99 4 একটি এনটিটি বা রেকর্ড।
অ্যাট্রিবিউট (Attribute) কোন একটি এনটিটি সেটের যে প্রোপার্টিজগুলো ঐ এনটিটির বৈশিষ্ট্যগুলো প্রকাশ করে তাকে অ্যাট্রিবিউট বলে। যেমন- উদ্দীপকের টেবিলে ID No, Name, Address, DOB, GPAইত্যাদি।

মান বা ভেল্যু (Value) একটি এনটিটি সেটের প্রত্যেকটি অ্যাট্রিবিউটের একটি নির্দিষ্ট মান আছে। অ্যাট্রিবিউটের এই মানকে তার ভেল্যু বলে। যেমন: Keya, Khulna, 10.06.99, 5 ইত্যাদি।

ঘ উদ্দীপকের টেবিলের ফিল্ড সমূহ এবং সেগুলোর ডেটা টাইপ হচ্ছে:

ফিল্ড	ডেটা টাইপ
ID No	Number
Name	Text
Address	Text
DOB	Date/Time
GPA	Number

টেক্সট/ক্যারেক্টার (Text/Character): বেশিরভাগ ডেটাবেজে ব্যবহৃত প্রধান Data Type হলো Text। টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে ২৫৫ টি অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। যেমন: Name
নাম্বার/নিউমেরিক (Number/Numeric): যে ফিল্ডে গাণিতিক ডেটা ব্যবহার করা হয়, সেই ফিল্ডকে প্রকাশ করার জন্য নাম্বার ব্যবহৃত হয়। এই ফিল্ডের ডেটার উপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়। যেমন: ID No
তারিখ ও সময় (Date/Time): এ ফিল্ডটি তারিখ বা সময়ের জন্য ব্যবহার করা হয়। তারিখ ও সময় বিভিন্ন ফরমেটে হতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ৭৬

Roll	Name	City
101	Rital	Khulna
102	Fahmid	Dhaka
103	Fahima	Hagiganj
104	Istiaq	Basirul

Roll	Total Mark	Garde
101	800	A+
102	660	A–
103	775	A
104	800	A+

[শ্রীমঙ্গল সরকারি কলেজ, শ্রীমঙ্গল]

ক. SQL কী? ১
খ. Database Index ফাইল স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়–ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের আলোকে ডেটাটাইপ ব্যাখ্যা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের উল্লেখিত টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সম্ভাব্যতা ও সুবিধা যাচাই কর। ৪

৭৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক SQL এর পুরো অর্থ হচ্ছে Structured Query Language। এটি একটি শক্তিশালী ডেটা ম্যানিপুলেশন ও ডেটা ডেফিনেশন ল্যাংগুয়েজ।

খ ডেটা ফাইলের ইনপুটকৃত রেকর্ডের ক্রমিক নং এর কোনো রূপ পরিবর্তন ছাড়া নির্দিষ্ট নিয়মে (উর্ধক্রম বা অধঃক্রম অনুসারে) রেকর্ডকে সাজানোর পদ্ধতিকে বলা হয় ইনডেক্সিং। ইনডেক্স পদ্ধতিতে রেকর্ডগুলোকে তুলনামূলকভাবে দ্রুত সাজানো যায়। ডেটাবেজ ফাইলকে ইনডেক্স করা হলে নতুন ইনডেক্স ফাইল তৈরি হয় এবং মূল ডেটাবেজ ফাইল অপরিবর্তিত থাকে। ডেটাবেজ কোন রেকর্ড সংশোধন বা সংযোজন করলে ইনডেক্স করা ফাইলে তা আপডেট হয়।

গ উদ্দীপকের ১ম টেবিলের ফিল্ড সমূহ এবং সেগুলোর ডেটা টাইপ হচ্ছে:

ফিল্ড	ডেটা টাইপ
Roll	Number
Name	Text
City	Text

উদ্দীপকের ২য় টেবিলের ফিল্ড সমূহ এবং সেগুলোর ডেটা টাইপ হচ্ছে:

ফিল্ড	ডেটা টাইপ
Roll	Number
Total mark	Number
Grade	Text

ঘ টেবিল দুটির মধ্যে One to One রিলেশন তৈরি করা সম্ভব। দুইটি টেবিলের প্রাইমারি কি সমূহের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা হলে তা One to One রিলেশন হয়।
উদ্দীপকের টেবিল দুটির প্রাইমারি কি-ফিল্ড Roll হওয়ায় টেবিল দুটির মধ্যে One to One রিলেশন তৈরি হয়েছে। এক্ষেত্রে প্রথম ডেটা টেবিলের একটি রেকর্ডের সাথে দ্বিতীয় ডেটা টেবিলের কেবলমাত্র একটি রেকর্ডের সাথে সম্পর্ক স্থাপিত হবে।

প্রশ্ন ▶ ৭৭

Roll	Name	Class
101	W	XII
401	X	XII
801	Y	XII
950	Z	XII

Roll	Group	Half Yearly Result in GPA
101	Science	5.00
401	Humanities	4.95
801	Business Studies	4.90
950	Business Studies	5.00

[সিলেট সরকারি কলেজ, সিলেট]

ক. রেকর্ড কী? ১

খ. কেন ডেটা এনক্রিপশন করতে হয়– ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের টেবিলদ্বয়ে যাদের GPA 5.0 তাদের তথ্য জানার জন্য SQL কমান্ড লিখ। ৩

ঘ. উদ্দীপকে ব্যবহৃত টেবিলদ্বয়ের মধ্যে কোন ধরনের রিলেশনশীপ তৈরি সম্ভব? যুক্তিসহ মতামত বিশ্লেষণ করো। ৪

৭৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ফিল্ডের অধিনস্ত পরস্পর সম্পর্কযুক্ত কয়েকটি ডেটা নিয়ে গঠিত হয় একটি রেকর্ড। অর্থাৎ রেকর্ড হচ্ছে সম্পর্কযুক্ত ডেটার সমষ্টি।

খ ডেটা এনক্রিপশন অর্থ হচ্ছে ডেটাকে গোপন করার মাধ্যমে ডেটাকে নিরাপদ করা। ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে এনক্রিপ্ট (Encrypt) করা হয়। এর ফলে ঐ ডেটা অন্য কোন অনির্দিষ্ট (Unauthorized) ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান কর্তৃক ব্যবহৃত হতে পারে না। উৎস বা প্রেরক ডেটাকে এনক্রিপ্ট করে পাঠালে প্রাপক বা গন্তব্য ঐ এনক্রিপ্টেড ডেটা ব্যবহারের পূর্বে Decript করে নিতে হয়। প্রেরকে এনক্রিপ্ট করার নিয়ম বা প্রাপকে Decript করার নিয়ম সম্পর্কে জানতে হয়।

গ উদ্দীপকের টেবিলদ্বয়ের মধ্যে রিলেশন থাকলে দুটি টেবিলের অধিনস্ত ডেটা নিয়ে কুয়েরির মাধ্যমে তালিকা বা রিপোর্ট তৈরি করা সম্ভব হবে। ধরে নেয়া যাক টেবিল দুটির মধ্যে রিলেশন রয়েছে এবং টেবিল দুটির নাম যথাক্রমে table_1 ও table_2। যাদের GPA 5.0 তাদের তথ্যসমূহ ডেটাবেজে প্রদর্শনের জন্য SQLকমান্ড নিচে দেখানো হলো:

```
SELECT *
FROM table_1, table_2_
WHERE GPA= 5.0 ;
```

SQL কমান্ড ব্যবহারের ফলে রিপোর্ট ফাইলটি হবে নিম্নরূপ:

Roll	Name	Class	Group	Half Yearly Result in GPA
1001	W	XII	Science	5.0
950	Z	XII	Business Studies	5.0

ঘ টেবিল দুটির মধ্যে One to One রিলেশন তৈরি করা সম্ভব। দুইটি টেবিলের প্রাইমারি কি-সমূহের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা হলে তা One to One রিলেশন হয়।

উদ্দীপকের টেবিল দুটির প্রাইমারি কি-ফিল্ড Roll হওয়ায় টেবিল দুটির মধ্যে One to One রিলেশন তৈরি হয়েছে। এক্ষেত্রে প্রথম ডেটা টেবিলের একটি রেকর্ডের সাথে দ্বিতীয় ডেটা টেবিলের কেবলমাত্র একটি রেকর্ডের সাথে সম্পর্ক স্থাপিত হবে।

প্রশ্ন ▶ ৭৮

Id	Name	DOB	Salary	PIN
101	Amina	2/8/80	20,000	017291
102	Salam	3/7/82	25,000	018252
103	Parvin	5/5/75	30,000	019272
104	Karim	10/3/81	40,000	016853

Section	GPA	Subject	Id
A	5.00	Bangla	101
B	3.00	English	102
A	5.00	ICT	103
C	4.00	Bangla	104

[চট্টগ্রাম ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. DBMS কী? ১

খ. ইনডেক্স ফাইল ডেটাবেজে স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয় বুঝিয়ে লিখ। ২

গ. উদ্দীপকে Employee ও Student টেবিল দুইটির মধ্যে কী ধরনের সম্পর্ক হতে পারে যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে Employee টেবিলের ডেটাবেজ টাইপসমূহ বিশ্লেষণ কর এবং Student টেবিলে GPA ও Subject এর মাঝে Age নামে আরেকটি ফিল্ড তৈরির SQL কুয়েরি লিখ। ৪

৭৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক DBMS এর পূর্ণরূপ হচ্ছে Database Management System। ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম হচ্ছে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত তথ্য ও সেই তথ্য পর্যালোচনা করার জন্য প্রয়োজনীয় জটিল প্রোগ্রামের সমষ্টি।

খ ইনডেক্স হচ্ছে সুসজ্জিতভাবে বা সুবিন্যাস্ত ভাবে তথ্যাবলীর সূচী প্রণয়ন করা। ডেটাবেজে টেবিল ইনডেক্স করা থাকলে তা থেকে সহজেই কোন রেকর্ড খুঁজে বের করা যায়।

ডেটাবেজের এক বা একাধিক ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে ইনডেক্স করে Alphabetically বা Numerically সাজানো যায়। ফলে ইনডেক্স করার পরে ডেটাবেজ ফাইলে নতুন কোন রেকর্ড ইনপুট করা হলেও ইনডেক্স ফাইলগুলো স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়ে যায়। যদি একাধিক ফিল্ডের উপর ইনডেক্সিং করা থাকে তবে টেবিলে ডেটা আপডেট করলে ইনডেক্স আপডেট হতে বেশি সময় লাগে।

গ উদ্দীপকে প্রথম টেবিলে Id, Name, DOB, Salary, PIN বিদ্যমান আছে। আবার দ্বিতীয় টেবিলে Section, GPA, Subject ও Id সংরক্ষিত আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে Id একটি কমন ফিল্ড। এই কমন ফিল্ড এর মাধ্যমে দুটি টেবিলের মধ্যে one-to-one রিলেশন সম্ভব। টেবিল-১ এর Id হচ্ছে প্রাইমারি কি। টেবিল- B তেও Id আছে। নিম্নে টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর মধ্যে one-to-one রিলেশন দেখানো হলো-

ID	Name	DOB	Salary	PIN
101	Amina	2/8/80	20,000	017291
102	Salam	3/7/82	25,000	018252
103	Parvin	5/5/75	30,000	019272
104	Karim	10/3/80	40,000	016853

Section	GPA	Subject	ID
A	5.00	Bangla	101
B	3.00	English	102
A	5.00	ICT	102
C	4.00	Bangla	104

উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে Id ফিল্ড এর মাধ্যমে রিলেশন তৈরি করা হয়েছে। কারণ দুইটি টেবিলের রিলেশন তৈরির শর্ত হচ্ছে টেবিল দুইটির মধ্যে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকবে। উপরের টেবিল দুইটির মধ্যে Id নামে একটি কমন ফিল্ড বিদ্যমান থাকায় রিলেশন তৈরি করা সম্ভব হয়েছে।

ঘ **i. Employee Table এর ১ম, ৪র্থ ও ৫ম ফিল্ড:** ১ম, ৪র্থ ও ৫ম ফিল্ড হচ্ছে নিউমেরিক ডেটা টাইপ। যে সকল ডেটা দ্বারা কোন সংখ্যা বোঝানো হয় তাকে নিউমেরিক ডেটা বলে। অর্থাৎ নিউমেরিক ডেটা হচ্ছে সংখ্যা বিষয়ক ডেটা। বিভিন্ন ধরনের সংখ্যা বিষয়ক ডেটা নিচে আলোচনা করা হলো-

ইন্টিজার বা পূর্ণ সংখ্যা ডেটা- এ ধরনের ডেটায় কোন ভগ্নাংশ থাকে না। পূর্ণ সাংখ্যিক ডেটা ধনাত্মক বা ঋণাত্মক হতে পারে। যেমন- ১২৫, -৪৫০ ইত্যাদি।

ফ্লোটিং পয়েন্ট বা ভগ্নাংশ ডেটা- ফ্লোটিং পয়েন্ট সংখ্যা বলতে বোঝায় মূলদ সংখ্যা যার ভগ্নাংশ থাকতে পারে।

যেমন: ৩.৫, ৪.৫০ ইত্যাদি।

ii. Employee Table এর ২য় ফিল্ড: ২য় ফিল্ড হচ্ছে নন-নিউমেরিক ডেটার অন্তর্গত স্ট্রিং ডেটা (String Data)।

স্ট্রিং ডেটা সাধারণত অনেকগুলো ক্যারেক্টার মিলে স্ট্রিং গড়ে উঠে।

উদাহরণ- কলম, Apple, Orange ইত্যাদি স্ট্রিং টাইপের ডেটা।

iii. Employee Table এর ৩য় ফিল্ড: চতুর্থ ফিল্ড হচ্ছে নন-নিউমেরিক ডেটার অন্তর্গত Date/Time ডেটা। Date/Time ডেটা তারিখ ও সময় জাতীয় ডেটার ক্ষেত্রে এ ডেটা টাইপ ব্যবহার করা হয়।

উদাহরণ- Date of Birth, Joining Date, Admission Date ইত্যাদি।

Student টেবিলের GPA ও Subject এর মাঝে Age নামে আরেকটি ফিল্ড তৈরির SQL কুয়েরি নিচে দেওয়া হলো-

```
ALTER TABLE Student ADD Age CHAR(5) between Gpa and Subject;
```

প্রশ্ন ▶ ৭৯ কামাল সাহেব কলেজের ছাত্র-ছাত্রীদের ফলাফল সংরক্ষণের জন্য Roll, Name, GPA এবং Pass / Fail এর চারটি ফিল্ডের সমন্বয়ে Result নামে একটি ডেটাবেজ তৈরি করলেন। তিনি টেবিলের রেকর্ডগুলো সাধারণভাবে সাজিয়ে উপস্থাপন করলেন পরবর্তীতে সাজিদ সাহেব টেবিলের রেকর্ডগুলি সাজানোর জন্য দ্রুততম কৌশল ব্যবহার করলেন। *[ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, মোমেনশাহী]*

ক. ডেটা সিকিউরিটি কী? ১
খ. ডেটা এনক্রিপশনের অংশগুলি ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের টেবিলটি তৈরির জন্য SQL কমান্ড লিখ। ৩
ঘ. কামাল সাহেব ও সাজিদ সাহেবের টেবিল সাজানোর কৌশলের মধ্যে কোনটি সুবিধাজনক, যুক্তিসহ তোমার মতামত দাও। ৪

৭৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজে রক্ষিত ডেটাকে অনির্দিষ্ট ব্যক্তির হাত থেকে রক্ষা করাকে মূলত ডেটা সিকিউরিটি বলা হয়।

খ ডেটা এনক্রিপশনের অংশ মূলত চারটি–
১. প্লেইনটেক্সট– যা মানুষের পাঠযোগ্যরূপে থাকে।
২. সাইফার টেক্সট– মানুষের পাঠযোগ্য রূপে থাকে না।
৩. এনক্রিপশন অ্যালগোরিদম– গাণিতিক ফর্মুলা যা এনক্রিপশনে ব্যবহৃত হয়।
৪. কি– গোপন কোড।

গ উদ্দীপকের টেবিলটি (Result) তৈরির জন্য SQL কমান্ড নিম্নরূপ:

```
CREATE TABLE Result
(
Roll          Number
Name          Text (30)
GPA           Number
Pass / Fail   Yes-No
);
```

ঘ উদ্দীপকের কামাল সাহেব টেবিলের ডেটাগুলো সাধারণভাবে সাজিয়ে উপস্থাপন করলেন। সুতরাং এখানে সর্টিং করা হয়েছে। অপরপক্ষে সাজিদ সাহেব টেবিলের রেকর্ডগুলোকে সাজানোর জন্য দ্রুততম কৌশল ব্যবহার করেছেন যা হচ্ছে ইনডেক্সিং। নিচে সর্টিং ও ইনেডেক্সিং এর মধ্যে তুলনামূলক বিশ্লেষণ করা হলো:
১. সর্টিং হলো ডেটা টেবিলের রেকর্ডগুলোকে কোন নির্ধারিত ফিল্ড অনুসারে সাজানো। অপরদিকে ইনডেক্সিং হলো ডেটা টেবিলের রেকর্ডগুলোকে কোন নির্ধারিত এক বা একাধিক ফিল্ড অনুসারে সাজানোর উদ্দেশ্যে মূল টেবিল অপরিবর্তিত রেখে রেকর্ডগুলোর অ্যাড্রেসকে সাজানো।
২. সর্টিং পদ্ধতিতে ডেটা ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলের রেকর্ডের ক্রমিক নং পরিবর্তন হয়। কিন্তু ইনডেক্সিং এর ক্ষেত্রে এই পরিবর্তন হয় না।
৩. হয় সর্টিং পদ্ধতিতে ডেটাবেজে ফাইলের এলোমেলো রেকর্ডগুলো তুলনামূলক বেশি সময় প্রয়োজন। আর ইনডেক্সিং এ সময় কম লাগে।
৪. ডেটাবেজে কোনো রেকর্ড সংশোধন বা সংযোজন করলে সর্টিং পদ্ধতিতে সর্ট করা ফাইল আপডেট হয় না, নতুন করে আপডেট করতে হয়। কিন্তু ইনডেক্সিং এর ক্ষেত্রে ফাইল সর্ট হয়ে আপডেট হয়।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, ডেটাবেজে রেকর্ড সাজানোর জন্য ইনডেক্সিং পদ্ধতি বেশি সুবিধাজনক।

প্রশ্ন ▶ ৮০

Table-1		
Roll	Name	Address
1001	Jarif	Dhaka
1002	Rahib	Comilla
1003	Arib	Jessor

Table-2		
Roll	Name	DOB
1001	Jarif	20/03/1997
1002	Rahib	10/02/1996
1003	Arib	18/03/1997

[গাজীপুর ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, গাজীপুর]

ক. RDBMS কী? ১
খ. ইনডেক্স করা ফাইলের জন্য মেমরিতে জায়গা বেশি লাগে কেন? ব্যাখ্যা কর। ২
গ. উদ্দীপকের টেবিল-২ এর ফিল্ডগুলির ডেটা টাইপ বর্ণনা কর। ৩
ঘ. উদ্দীপকের টেবিলদ্বয়ের মধ্যে কোন ধরনের রিলেশন সম্ভব? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

৮০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক RDBMS-এর পূর্ণনাম Relational Database Management System। যে সফটওয়্যার ব্যবহার করে ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের রেকর্ডগুলো বিভিন্ন টেবিলে/ফাইলে জমা হয় এবং কুয়েরির মাধ্যমে ডেটাবেজ রিলেশনশীপ তৈরি করে তাকে রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম বা RDBMS বলা হয়।

খ ডেটাবেজের ডেটা ফাইলের ইনপুটকৃত রেকর্ডের ক্রমিক নং এর কোনো রূপ পরিবর্তন ছাড়া নির্দিষ্ট নিয়মে (উর্ধ্বক্রম বা অধঃক্রম অনুসারে) রেকর্ডকে সাজানোর পদ্ধতিকে ইনডেক্সিং বলে। ডেটাবেজ থেকে ব্যবহারকারীরা যাতে ডেটা দ্রুত খুঁজে বের করতে পারে সেজন্য ডেটাকে একটি বিশেষ লজিক্যাল অর্ডারে সাজিয়ে রাখা হয়। ফলে তথ্য সহজে খোঁজ করা, স্বয়ংক্রিয়ভাবে ইনডেক্স ফাইল আপডেট হওয়া এবং বিভিন্ন অপারেশনের দক্ষতা বৃদ্ধি পেয়ে থাকে। এভাবেই ইনডেক্সিং ডেটাবেজ সিস্টেমের কাজের গতি বৃদ্ধি করে। তবে এক্ষেত্রে নতুন ইনডেক্স টেবিল তৈরি করতে হয়। ফলে ইনডেক্স টেবিল বা ফাইলের জন্য অতিরিক্ত মেমোরির প্রয়োজন হয়।

গ উদ্দীপকের ২য় টেবিলের ফিল্ডসমূহ এবং সেগুলোর ডেটা টাইপ হচ্ছে:

ফিল্ড	ডেটা টাইপ
Roll	Number
Name	Text
DOB	Date / Time

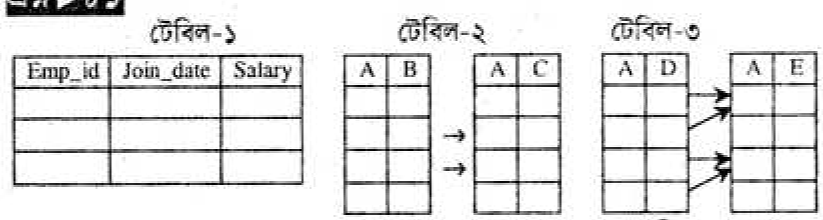
নাম্বার/নিউমেরিক (Number/Numeric): যে ফিল্ডে গাণিতিক ডেটা ব্যবহার করা হয়, সেই ফিল্ডকে প্রকাশ করার জন্য নাম্বার ব্যবহৃত হয়। এই ফিল্ডের ডেটার উপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়। যেমন: Roll

টেক্সট/ক্যারেক্টার (Text/Character): বেশিরভাগ ডেটাবেজে ব্যবহৃত প্রধান Data Type হলো Text। টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে ২৫৫ টি অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। যেমন: Name

তারিখ ও সময় (Date/Time): এ ফিল্ডটি তারিখ বা সময়ের জন্য ব্যবহার করা হয়। তারিখ ও সময় বিভিন্ন ফরমেটে হতে পারে। যেমন: DOB

ঘ উদ্দীপকের টেবিল দুটির মধ্যে One to One রিলেশন তৈরি হয়েছে। দুইটি টেবিলের প্রাইমারি কি সমূহের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা হলে তা One to One রিলেশন হয়।
উদ্দীপকের টেবিল দুটির প্রাইমারি কি-ফিল্ড Roll হওয়ায় টেবিল দুটির মধ্যে One to One রিলেশন তৈরি হয়েছে। এক্ষেত্রে প্রথম ডেটা টেবিলের একটি রেকর্ডের সাথে দ্বিতীয় ডেটা টেবিলের কেবলমাত্র একটি রেকর্ডের সম্পর্ক স্থাপিত হবে।

প্রশ্ন ▶ ৮১



[দনিয়া কলেজ, ঢাকা]

ক. ডেটাবেজ কী? ১
খ. ইন্ডেক্সিং এর চেয়ে সর্টিং-এ কম মেমোরির প্রয়োজন ব্যাখ্যা করো। ২
গ. উদ্দীপকের ১নং টেবিল এর ডেটা টাইপ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের টেবিল-২ ও টেবিল-৩ এর মধ্যে কী ধরনের রিলেশন স্থাপন সম্ভব? বিশ্লেষণ করো। ৪

৮১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পরস্পর সম্পর্কযুক্ত এক বা একাধিক ফাইল বা টেবিল নিয়ে গঠিত হয় ডেটাবেজ। উদাহরণ: কোন কলেজের ছাত্র তথ্য ফাইল, রেজাল্ট ফাইল ইত্যাদি নিয়ে গঠিত হয়েছে কলেজের ডেটাবেজ।

খ ডেটাবেজের ডেটা ফাইলের ইনপুটকৃত রেকর্ডের ক্রমিক নং এর কোনো রূপ পরিবর্তন ছাড়া নির্দিষ্ট নিয়মে রেকর্ডকে সাজানোর পদ্ধতিকে ইনডেক্সিং বলে। সর্টিং হলো ডেটা টেবিলের ডেটাসমূহ কোনো নির্ধারিত ফিল্ড অনুসারে উর্ধ্বক্রম বা অধঃক্রম অনুসারে সাজানো। টেবিলের ডেটা সমূহকে সর্টিং করা হলে নতুন কোনো টেবিল তৈরি করতে হয় না। পক্ষান্তরে ইনডেক্সিং এর ক্ষেত্রে নতুন ইনডেক্স টেবিল তৈরি করতে হয়। ফলে সর্টিং এ ইনডেক্সিং এর তুলনায় মেমোরি কম প্রয়োজন হয়।

গ উদ্দীপকের ১নং টেবিলের ফিল্ড সমূহ এবং সেগুলোর ডেটা টাইপ হচ্ছে:

ফিল্ড	ডেটা টাইপ
Emp-ID	Number
Joint-date	Date / Time
Salary	Currency

নাম্বার/নিউমেরিক (Number/Numeric): যে ফিল্ডে গাণিতিক ডেটা ব্যবহার করা হয়, সেই ফিল্ডকে প্রকাশ করার জন্য নাম্বার ব্যবহৃত হয়। এই ফিল্ডের ডেটার উপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়। যেমন: Emp-ID

তারিখ ও সময় (Date/Time): এ ফিল্ডটি তারিখ বা সময়ের জন্য ব্যবহার করা হয়। তারিখ ও সময় বিভিন্ন ফরমেটে হতে পারে। যেমন: Joint-date

কারেন্সি (Currency): শুধুমাত্র মুদ্রা বা অর্থ সংক্রান্ত ডেটা এন্ট্রি করার জন্য Currency টাইপ সিলেক্ট করতে হয়। এই ফিল্ডের ডেটার উপর গাণিতিক অপারেশন সম্পূর্ণ প্রযোজ্য। যেমন: Salary

ঘ উদ্দীপকের টেবিল ২ ও টেবিল ৩ এর মধ্যে Many to many রিলেশন স্থাপন সম্ভব। দুইটি টেবিলের ফরেন কী সমূহের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা হলে তা One to One রিলেশন হয়।

দু'টি টেবিলের মধ্যে যখন উভয় পক্ষের একাধিক ম্যাচিং রেকর্ড থাকে তখন তাকে Many to Many রিলেশন বলে। এখানে টেবিলসমূহের ফরেন কী গুলোর মধ্যে রিলেশন তৈরি হয়। Many to Many রিলেশনের জন্য দুটি টেবিলের সমন্বয়ে একটি তৃতীয় টেবিল তৈরি করতে হয় যা জাংশন টেবিল নামে পরিচিত। জাংশন টেবিলে দুটি টেবিলের প্রাইমারি কী দুটো থাকে যা উক্ত টেবিলে ফরেন কী হিসেবে বিবেচিত হয়। ফলে উভয় টেবিলের মধ্যে Many to Many রিলেশন তৈরি হয়।

প্রশ্ন ▶ ৮২

Student information

Roll	Nme	Class	District
1	Kamal	XI	Rangpur
2	Jashim	XI	Dhaka
1	Habib	XII	Dinajpur
2	Kamrul	XII	Dhaka

[হলিক্রস কলেজ, দিনাজপুর]

ক. SQL কী? ১

খ. RDBMS এর ৪টি বৈশিষ্ট্য লিখ? ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত টেবিলটিতে কি ধরনের ডেটা টাইপ ব্যবহার করা হয়েছে ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত টেবিলটিতে কোন অদ্বিতীয় 'কি' ফিল্ড আছে কি? না থাকলে কিভাবে অদ্বিতীয় কি-ফিল্ড তৈরি করবে? তোমার উত্তরের যথার্থতা বিশ্লেষণ কর। ৪

৮২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক SQL-কে Structured Query Language বলা হয়। ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম তৈরির জন্য একটি শক্তিশালী প্রোগ্রামিং ভাষা হচ্ছে SQL।

খ রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (RDBMS) এর ৪টি বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ:

১. সহজে টেবিল তৈরি করে ডেটা এন্ট্রি করা যায়।
২. ব্যবহারকারী সহজে এক ডেটাবেজ থেকে অন্য ডেটাবেজের সাথে তথ্য আদান প্রদান করতে পারে।
৩. ব্যবহারকারী অতি সহজে তার কাঙ্খিত তথ্যকে খুঁজে বের করতে পারে।
৪. ডেটা ভ্যালিডেশনের সাহায্যে ডেটা এন্ট্রি নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

গ উদ্দীপকের টেবিলের ফিল্ড সমূহ এবং সেগুলোর ডেটা টাইপ হচ্ছে:

ফিল্ড	ডেটা টাইপ
Roll	Number
Name	Text
Class	Text
District	Text

নাম্বার/নিউমেরিক (Number/Numeric): যে ফিল্ডে গাণিতিক ডেটা ব্যবহার করা হয়, সেই ফিল্ডকে প্রকাশ করার জন্য নাম্বার ব্যবহৃত হয়। এই ফিল্ডের ডেটার উপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়। যেমন: Roll

টেক্সট/ক্যারেক্টার (Text/Character): বেশিরভাগ ডেটাবেজে ব্যবহৃত প্রধান Data Type হলো Text। টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে ২৫৫ টি অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। যেমন: Name, Class, District।

ঘ উদ্দীপকের টেবিলটিতে কোনো অদ্বিতীয় কি-ফিল্ড নেই। ডেটাবেজ ফাইল বা টেবিল থেকে রেকর্ড অনুসন্ধান, রেকর্ড সনাক্তকরণ, দুই বা ততোধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন ইত্যাদি কাজগুলো যে ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে করা হয় তাকে কি ফিল্ড বলে।

কোন ফাইল বা টেবিলের যে ফিল্ডের প্রতিটি ডেটা অদ্বিতীয় (Unique) অর্থাৎ ভিন্ন ভিন্ন তাকে প্রাইমারি কি বলা হয়। প্রাইমারি কি এর মাধ্যমে একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করা যায়। কিন্তু কোনো ডেটাবেজ ফাইলে সুনির্দিষ্ট প্রাইমারি কি বা অদ্বিতীয় কি না থাকলে একাধিক ফিল্ডের সমন্বয়ে প্রাইমারি কি গঠন করতে হয়। এক্ষেত্রে একাধিক ফিল্ডের সমন্বয়ে যে প্রাইমারি কি গঠন করা হয় তাকে কম্পোজিট প্রাইমারি কি-ফিল্ড বলে। যেমন: উদ্দীপকে Roll এবং Class এ দুটি ফিল্ডের সমন্বয়ে এই টেবিলে কম্পোজিট প্রাইমারি কি-ফিল্ড তৈরি করা যেতে পারে।

প্রশ্ন ▶ ৮৩ উদ্দীপক-১ :

মহিলা কলেজ চট্টগ্রামের ছাত্রী শিমু ডেটাবেজের ডেটাটেবিল হতে শর্তের ভিত্তিতে দ্রুত প্রয়োজনীয় ডেটা খুঁজে বের করল।

উদ্দীপক-২ :

Teacher ID	Teacher's Name
T-303090	Karina
T-305050	Hasina
T-313132	Ruhina
T-307272	Shahina

টেবিল-১

Course ID	Course Title
C-0013	HTML
C-0275	CSS
C-0255	PHP
C-0237	C++

টেবিল-২

[মহিলা কলেজ, চট্টগ্রাম]

ক. ডেটা এনক্রিপশন কী? ১

খ. ইনডেক্সিং ফাইল স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। ২

গ. উদ্দীপকে-১ এ শিমুর কৌশলটি ব্যাখ্যা কর। ৩

ঘ. উদ্দীপক-২ এ টেবিল-১ ও টেবিল-২ এর কী উপায়ে রিলেশন সম্ভব? যুক্তি সহকারে মতামত দাও। ৪

৮৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা এনক্রিপশন অর্থ হচ্ছে ডেটাকে গোপন করার মাধ্যমে ডেটাকে নিরাপদ করা। ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে এনক্রিপ্ট (Encrypt) করা হয়। এর ফলে ঐ ডেটা অন্য কোন অনির্দিষ্ট (Unauthorized) ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান কর্তৃক ব্যবহৃত হতে পারে না।

খ ডেটা ফাইলের ইনপুটকৃত রেকর্ডের ক্রমিক নং এর কোনো রূপ পরিবর্তন ছাড়া নির্দিষ্ট নিয়মে (লজিক্যাল অর্ডারে) রেকর্ডকে সাজানোর পদ্ধতিকে বলা হয় ইনডেক্সিং। ইনডেক্সিং ফাইলে মূলতঃ একটি ফিল্ড কে (রো আইডি) প্রাইমারি কি হিসেবে Declare করা থাকে ফলে ইনডেক্স ফাইলে কোন রেকর্ড ইনসার্ট, আপডেট, ডিলিট করলে ইনডেক্স ফাইল স্বয়ংক্রিয় (Automatically) আপডেট হয়।

গ শিমুর কৌশলটি হচ্ছে কুয়েরি। ডেটাবেজে সংরক্ষিত অসংখ্য তথ্য থেকে কোনো নির্দিষ্ট শর্ত সাপেক্ষে তথ্য খুঁজে বের করাকে কুয়েরি (Query) বলে। ডেটাবেজের মধ্যে কুয়েরি করার জন্য ডেটাবেজের অন্তর্গত টেবিলসমূহের মধ্যে রিলশন থাকতে হবে। একটি ডেটা টেবিলের ডেটার সাথে অন্য এক বা একাধিক ডেটা টেবিলের ডেটার সম্পর্ককে ডেটাবেজ রিলেশন বলে। অর্থাৎ ডেটাবেজ রিলেশন হলো বিভিন্ন ডেটা টেবিলের মধ্যকার লজিক্যাল সম্পর্ক।

কুয়েরির কাজ করার জন্য প্রোগ্রামিং ভাষা প্রয়োজন হয়। এক্ষেত্রে যে প্রোগ্রামিং ভাষা ব্যবহৃত হয় তাকে কুয়েরি ভাষা বলা হয়। SQL-কে Structured Query Language বলা হয়। ডেটাবেজ ব্যবহারের জন্য একটি শক্তিশালী হাতিয়ার। এ ভাষার কাজ করা অত্যন্ত সহজ, কেননা

এই ভাষা প্রায় মানুষের ভাষার ন্যায় বা ইংরেজি ভাষার ন্যায়। যা উচ্চস্তরের ভাষার বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান। কিন্তু এ ধরনের ভাষাকে মেশিন ভাষায় রূপান্তরিত করার জন্য ইন্টেলিজেন্ট কম্পাইলারের প্রয়োজন হয় বলে একে ৪র্থ প্রজন্মের ভাষাও বলা হয়।

ঘ উদ্দীপকের টেবিল দুটির মধ্যে Many to many রিলেশন স্থাপন সম্ভব। দুইটি টেবিলের ফরেন কি সমূহের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা হলে তা Many to many রিলেশন হয়।
দু'টি টেবিলের মধ্যে যখন উভয় পক্ষের একাধিক ম্যাচিং রেকর্ড থাকে তখন তাকে Many to Many রিলেশন বলে। এখানে টেবিলসমূহের ফরেন কি গুলোর মধ্যে রিলেশন তৈরি হয়। Many to Many রিলেশনের জন্য দুটি টেবিলের সমন্বয়ে একটি তৃতীয় টেবিল তৈরি করতে হয় যা জাংশন টেবিল নামে পরিচিত। জাংশন টেবিলে দুটি টেবিলের প্রাইমারি কি দুটো থাকে যা উক্ত টেবিলে ফরেন কি হিসেবে বিবেচিত হয়। উদ্দীপকের প্রথম টেবিলের প্রাইমারি কি Teacher-ID এবং দ্বিতীয় টেবিলের প্রাইমারি কি Course-ID দুটি জাংশন টেবিলে ফরেন কি হিসেবে বিবেচিত হবে। ফলে উভয় টেবিলের মধ্যে Many to Many রিলেশন তৈরি হয়।

প্রশ্ন ▶ ৮৪

পরীক্ষার ফলাফল

রোল নম্বর	নাম	জিপিএ
০০১২৬৫	শোয়াইব সারওয়ার	৪.২
১০২৫৬৩	নুযহাত ফারাহ	৫.০
৫৬২৩৮৯	মৌরুসি জাবীন	৪.৯
৮৭৫৪২১	সাদ সুলতান	৪.৫

বিষয় তথ্য

বিষয় কোড	বিষয়
১০০১	বাংলা
১০০২	ইংলিশ
১০০৩	তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি
১০০৪	গণিত

বিষয়ভিত্তিক পরীক্ষার ফলাফল

রোল নম্বর	বিষয় কোড	নম্বর
০০১২৬৫	১০০১	৬০
০০১২৬৫	১০০২	৭৫
১০২৫৬৩	১০০১	৮১
১০২৫৬৩	১০০২	৯১

[চৌদ্দগ্রাম পচাঁগাও মাহবুব সরকারী কলেজ, নোয়াখালী]

ক. ডেটা এনক্রিপশন কী? ১
খ. প্রাইমারি কি ও কম্পোজিট প্রাইমারি কি-এর মধ্যে পার্থক্য কী? ২
গ. উদ্দীপকের ১নং টেবিলের ন্যায় একটি টেবিল তৈরি করতে (ফিল্ডের নাম ইংরেজি বিবেচনা করে) কী ধরনের SQL ব্যবহার করতে হবে এবং SQL কমান্ড লিখ। ৩
ঘ. উদ্দীপকের টেবিল সমূহের মধ্যে কোন ধরনের রিলেশন সম্ভব যুক্তি দিয়ে আলোচনা করো। ৪

৮৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটা এনক্রিপশন অর্থ হচ্ছে ডেটাকে গোপন করার মাধ্যমে ডেটাকে নিরাপদ করা। ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে এনক্রিপ্ট (Encrypt) করা হয়।

খ যে ফিল্ডের কোন একটি রেকর্ডকে অদ্বিতীয়ভাবে শনাক্ত করে তাকে প্রাইমারি কি বলে। অপরদিকে একাধিক ফিল্ডের সমন্বয়ে যে প্রাইমারি কি গঠন করলে তাকে কম্পোজিট প্রাইমারি কি বলে।
প্রাইমারি কি এবং কম্পোজিট প্রাইমারি কি এর মধ্যে পার্থক্য হলো প্রাইমারি কি একটি মাত্র ফিল্ড নিয়ে হয় অপরদিকে কম্পোজিট প্রাইমারি কি একের অধিক ফিল্ড নিয়ে গঠিত হয়।

গ উদ্দীপকের ১নং টেবিলটি (Exam-Result) তৈরির জন্য SQL কমান্ড নিম্নরূপ:

```
CREATE TABLE Exam-Result
(
Roll        Number
Name        Text (30)
GPA         Number
);
```

ঘ উদ্দীপকের টেবিগুলোর মধ্যে Many to many রিলেশন স্থাপন সম্ভব। উদ্দীপকের প্রথম দুটি সাধারণ টেবিল। কিন্তু তৃতীয় টেবিলটি একটি জাংশন টেবিল যা প্রথম ও দ্বিতীয় দুইটি টেবিলের প্রাইমারি কি নিয়ে তৈরি হয়েছে। জাংশন টেবিলে উক্ত প্রাইমারি কি-দ্বয় ফরেন কি হিসেবে বিবেচিত হবে। ফরেন কী সমূহের মধ্যে রিলেশন তৈরি করা হলে তা Many to many রিলেশন হয়।
দু'টি টেবিলের মধ্যে যখন উভয় পক্ষের একাধিক ম্যাচিং রেকর্ড থাকে তখন তাকে Many to Many রিলেশন বলে। এখানে টেবিলসমূহের ফরেন কি গুলোর মধ্যে রিলেশন তৈরি হয়। Many to Many রিলেশনের জন্য দুটি টেবিলের সমন্বয়ে একটি তৃতীয় টেবিল তৈরি করতে হয় যা জাংশন টেবিল নামে পরিচিত। উদ্দীপকের তৃতীয় টেবিলটি (Subject-wise-result) একটি জাংশন টেবিল। জাংশন টেবিলে দুটি টেবিলের প্রাইমারি কি দুটো থাকে যা উক্ত টেবিলে ফরেন কি হিসেবে বিবেচিত হয়। উদ্দীপকের প্রথম টেবিলের প্রাইমারি কি Roll-no এবং দ্বিতীয় টেবিলের প্রাইমারি কি Subject-code দুটি, জাংশন টেবিলে ফরেন কি হিসেবে বিবেচিত হবে। ফলে উভয় টেবিলের মধ্যে Many to Many রিলেশন তৈরি হয়।

প্রশ্ন ▶ ৮৫ সিটি কলেজের একাদশ শ্রেণীর ভর্তি ফাইলের ফিল্ডসমূহ হচ্ছে– নাম, এসএসসি রোল ও জন্ম তারিখ। আর উক্ত শিক্ষার্থীদের কলেজ ফাইলের ফিল্ডসমূহ হচ্ছে ক্লাস রোল, সেকশন ও এসএসসি রোল। *[রাজশাহী সরকারি সিটি কলেজ, রাজশাহী]*

ক. কুয়েরি কী? ১
খ. জন্ম তারিখ ফিল্ড কী প্রাইমারি কি হতে পারে? ২
গ. উদ্দীপকের ভর্তি ফাইলের ফিল্ডগুলো বর্ণনা করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের দুটি ফাইলের মধ্যে কী Relation তৈরি করা সম্ভব বিশ্লেষণ করো। ৪

৮৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজে সংরক্ষিত অসংখ্য তথ্য থেকে কোনো নির্দিষ্ট শর্ত সাপেক্ষে তথ্য খুঁজে বের করাকে বলা হয় কুয়েরি।

খ কোনো ফাইলের যে ফিল্ডের প্রতিটি ডেটা অদ্বিতীয় অর্থাৎ ভিন্ন ভিন্ন এবং যার মাধ্যমে এক বা একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করে সম্পর্ক যুক্ত ডেটাবেজ তৈরি করা যায় তাকে প্রাইমারি কি বলা হয়। ভিন্ন ভিন্ন মানুষের একই জন্ম তারিখ হতে পারে। ফলে উক্ত ফিল্ডে ডুপ্লিকেট ডেটা হবে। যা প্রাইমারি কি সমর্থন করে না। তাই, জন্ম তারিখ ফিল্ড প্রাইমারি কি হতে পারে না।

গ ভর্তি ফাইল টেবিলে ব্যবহৃত ডেটা টাইপ নিচে দেওয়া হলো।

ফিল্ডের নাম	ডেটা টাইপ	বর্ণনা
SSC_Roll	Number	নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।
Name	Text	টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিতভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।
DOB	Date/ Time	এ ফিল্ডটি শুধুমাত্র তারিখ ও সময়ের জন্য তবে বিভিন্ন ফরমেটে উপস্থাপন করা যায়। এ ফিল্ডের জন্য মেমোরিতে ৮ বাইট জায়গা প্রয়োজন।

ঘ দুটি ডেটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করতে নিচের শর্তগুলো অবশ্যই পূরণ করতে হবে।
i. রিলেশনাল ডেটা টেবিলগুলোর মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরম্যাট ইত্যাদি একই হতে হবে।
ii. রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে।

উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা আছে। উদ্দীপকে Admission টেবিলে SSC_Roll, Name, DOB ফিল্ডগুলো বিদ্যমান আছে। আবার College টেবিলে Class_Roll, Section, SSC_Roll ইত্যাদি ফিল্ড গুলো আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে SSC_Roll একটি কমন ফিল্ড এবং এদের ডেটা টাইপও একই রকম। আবার রিলেশনের জন্য রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে। সেক্ষেত্রে Admission টেবিলের SSC_Roll ফিল্ডকে প্রাইমারি কি ধরা যায়। সুতরাং টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সমস্ত শর্ত বিদ্যমান। সুতরাং উদ্দীপকের টেবিল দুটিতে রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ৮৬ নিউ গভঃ ডিগ্রী কলেজ শিক্ষার্থীদের একাডেমিক উন্নয়ন পর্যবেক্ষণে এবং শিক্ষার্থীদের ফলাফল সহ ক্লাসে উপস্থিতির তথ্যাদি অভিভাবকদের জন্য সহায়ক করার লক্ষ্যে শিক্ষার্থীদের প্রয়োজনীয় তথ্যাদি তথ্য ফিল্ড যেমন: ক্রমিক নং, নাম, রোল, পিতার নাম, মাতার নাম, শিক্ষাবর্ষ, জন্ম তারিখ, ঠিকানা, (ফলাফল) জিপিএ, পাশের হার, মোবাইল নং ইত্যাদি ব্যবহার করে ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম বাস্তবায়ন করছে। *[নিউ গভ: ডিগ্রী কলেজ, রাজশাহী]*

ক. রিলেশনাল ডিগ্রী কী? ১
খ. সর্টিং ও ইনডেক্সিং-এর মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা করো। ২
গ. উদ্দীপকের ফিল্ডের আলোকে ডেটা টাইপগুলো চিহ্নিত করে টেবিল তৈরি করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকের তথ্যের আলোকে স্টুডেন্ট টেবিল-১ এবং ফলাফল টেবিল-২ তৈরি করে বিভিন্ন ডেটাবেজ রিলেশন দেখাও। ৪

৮৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজে রিলেশন তৈরি করার জন্য যে কয়টি এনটিটি বা টেবিল অংশগ্রহণ করে সংখ্যা সংখ্যাকেই রিলেশনশিপের ডিগ্রি বলা হয়।

খ ডেটাবেজের ডেটাকে দ্রুত খোঁজার জন্য টেবিলের ডেটা অপরিবর্তনীয় রেখে, টেবিলের এক বা একাধিক কলামকে অন্য একটি ইনডেক্স ফাইলে নির্দিষ্ট ক্রমে সাজিয়ে রাখা হয়। ইনডেক্স ফাইলের প্রতিটি রো মূল টেবিলের একটি রো (row) কে নির্দেশ করে থাকে, যাতে করে খুব সহজে অতি দ্রুত মূল টেবিল থেকে ডেটা খুঁজে বের করা যায়। মূল উদ্দেশ্য কুয়েরি অতি দ্রুত চালনা করে কাঙ্খিত ডেটা খুঁজে বের করা। অন্যদিকে সর্টিং হচ্ছে একটি পদ্ধতি যা দ্বারা কাঙ্খিত ডেটাকে একটি নির্দিষ্ট ক্রম অনুসারে (ছোট থেকে বড় অথবা বড় থেকে ছোট) সাজানো হয়। এটি সাধারণত কুয়েরির মাধ্যমে ডেটাবেজের টেবিল থেকে প্রাপ্ত ডেটাকে সাজানোর জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে। মূল উদ্দেশ্য আউটপুট ডেটাকে সাজানো।

গ Microsoft Access ব্যবহার করে উদ্দীপকের উল্লেখিত টেবিল তৈরির ধাপ সমুহ নিম্নরূপ:

প্রথমে রিবনের Create বাটনের Tables কমান্ড গ্রুপ থেকে Table Design অপশনে ক্লিক করি।

- Table Sheet পাওয়া যাবে। Table Sheet এর দুইটি অংশ থাকবে উপরের অংশে Field Name, Data Type এবং Description এবং নিচের অংশে Field Properties অপশনে General এবং Lookup ট্যাব থাকবে। Field Name এর প্রথম ঘরে কার্সর অবস্থান করবে।
- Field Name এর প্রথম ঘরে টাইপ করি SL_No এবং একবার Tab কি চেপে অথবা ক্লিক করে Data Type এর প্রথম সেলে আসি এবং এখানে ড্রপ ডাউন লিস্ট হতে Number ডেটা টাইপ সিলেক্ট করি। আমরা আপাতত কোনো Description ব্যবহার করব না।
- এবার Field Name এর দ্বিতীয় ঘরে Name টাইপ করে কি-বোর্ড থেকে Tab চাপি। Data Type এর দ্বিতীয় ঘরে কার্সর থাকবে এবং এখানে ড্রপ ডাউন লিস্ট থেকে Text নির্ধারণ করি। ফিল্ড প্রোপার্টিজ প্যানেলের Field Size টেক্সট বক্সে ২০ টাইপ করি।

এভাবে অবশিষ্ট ফিল্ডের নাম (Fathername, Mothername, session, DOB, Address, GPA, Passing_rate, Mobile), ডেটা টাইপ এবং ফিল্ড প্রোপার্টিজ নির্ধারণ করতে হবে।
তাহলে টেবিলের অ্যাট্রিবিউটগুলো নিম্নরূপ দেখাবে।

SL_No	Number
Name	Text(20)
Fathername	Text(20)
Mothername	Text(20)
session	Text(20)
DOB	Date/ Time
Address	Text(40)
GPA	number
Passing_rate	number
Mobile	Text

ঘ Student table টি দেখতে নিচের মতো হবে

Roll	Name	DOB	Group
101	Rahim	12/10/2000	Science
102	Karim	10/10/2001	B.studies

Result table টি দেখতে নিচের মত হবে

Roll	Examname	GPA
101	Mid Term	3.00
102	Mid Term	4.50
101	Annual	5.00
102	Annul	5.00

দুটি ডেটাবেজের মধ্যে সম্পর্ক তৈরি করতে নিচের শর্তগুলো অবশ্যই পূরণ করতে হবে।

i. রিলেশনাল ডেটা টেবিলগুলোর মধ্যে কমপক্ষে একটি কমন ফিল্ড থাকবে। কমন ফিল্ডের ডেটা টাইপ, ফিল্ড সাইজ এবং ফরমেট ইত্যাদি একই হতে হবে।
ii. রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে।

উদ্দীপকের টেবিল দু'টির মধ্যে রিলেশন তৈরির সম্ভাব্যতা আছে। উদ্দীপকে Student টেবিলে Roll, Name, DOB, Group ফিল্ডগুলো বিদ্যমান আছে। আবার Result টেবিলে Roll, Examname, GPA ইত্যাদি ফিল্ড গুলো আছে। ফলে দুইটি টেবিলের মধ্যে Roll একটি কমন ফিল্ড এবং এদের ডেটা টাইপও একই রকম। একটু লক্ষ্য করলে দেখা যায় যে, Student টেবিলের Roll ফিল্ডের একটি ভেল্যুর সাথে Result টেবিলের Roll ফিল্ডের একাধিক ভেল্যুর সম্পর্ক বিদ্যামান। যদি কোনো ডেটাবেজের কোনো একটি টেবিলের একটি রেকর্ড অপর একটি ডেটা টেবিলের একাধিক রেকর্ডের সাথে সম্পর্কিত থাকে তবে তাদের মধ্যে যে রিলেশনশীপ স্থাপন করা হয় তাকে বলা হয় One to Many রিলেশন।
আবার রিলেশনের জন্য রিলেশনাল টেবিলগুলোর মধ্যে অন্তত একটি টেবিলে অবশ্যই প্রাইমারি কি ফিল্ড থাকতে হবে। সেক্ষেত্রে প্রথম টেবিলের রোল ফিল্ডকে প্রাইমারি কি ধরা যায়। সুতরাং টেবিল দুটির মধ্যে সম্পর্ক তৈরির সমস্ত শর্ত বিদ্যমান।
সুতরাং উদ্দীপকের টেবিল দুটিতে One to Many রিলেশন তৈরি করা সম্ভব।

প্রশ্ন ▶ ৮৭ সোনাপুর কলেজের অধ্যক্ষ একদিন ICT এর শিক্ষককে কলেজের সকল শিক্ষক ও কর্মচারী এবং ছাত্র-ছাত্রীদের তথ্য নিয়ে একটি ডেটাবেজ তৈরির নির্দেশ দেন। ICT এর শিক্ষক সকল শিক্ষক ও কর্মচারীদের ইনডেক্স নম্বর, নাম, বেতন স্কেল, জেলা এবং ছাত্র-ছাত্রীদের আইডি নং, নাম, বোর্ড, জিপিএ এই ফিল্ডগুলো ব্যবহার করেন। অধ্যক্ষ ডেটাবেজটির কার্যকারীতা দেখে খুব খুশী হলেন। *[অমৃত লাল দে মহাবিদ্যালয়, বরিশাল]*

ক. ডেটা এনক্রিপশন কী? ১
খ. ইনডেক্সিং ও সর্টিং এর মধ্যে মৌলিক পার্থক্য বুঝিয়ে লিখ। ২
গ. উদ্দীপকে শিক্ষকদের ফিল্ডগুলো দিয়ে 10 জন শিক্ষকের ডেটা এন্ট্রি করে SONA নামের ডেটাবেজ তৈরি করো। ৩
ঘ. উদ্দীপকে ছাত্র-ছাত্রীদের ফিল্ডগুলো নিয়ে SQL এর মাধ্যমে তৈরিকৃত ডেটাবেজ ওয়েবে ব্যবহারের ক্ষেত্রে ছাত্র ও অভিভাবকদের যে সুবিধা বয়ে আনতে পারে তার উপর মতামত দাও। ৪

৮৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে উৎস হতে গন্তব্যে প্রেরণের পূর্বে যে বিশেষ পদ্ধতিতে পরিবর্তন করা হয় তাকে ডেটা এনক্রিপশন পদ্ধতি বলা হয়। অর্থাৎ ডেটা এক জায়গা থেকে অন্য

জায়গায় পাঠানোর আগে মূল ফরমেট (যা মানুষের বোধগম্যরূপ থাকে) থেকে অন্য ফরমেটে (যা মানুষের বোধগম্য রূপে থাকে না) রূপান্তর করার প্রক্রিয়াকে এনক্রিপশন বলে।

খ ডেটাবেজের ডেটাকে দ্রুত খোঁজার জন্য টেবিলের ডেটা অপরিবর্তনীয় রেখে, টেবিলের এক বা একাধিক কলামকে অন্য একটি ইনডেক্স ফাইলে নির্দিষ্ট ক্রমে সাজিয়ে রাখা হয়। ইনডেক্স ফাইলের প্রতিটি রো মূল টেবিলের একটি রো (row) কে নির্দেশ করে থাকে, যাতে করে খুব সহজে অতি দ্রুত মূল টেবিল থেকে ডেটা খুঁজে বের করা যায়। অপরদিকে, সর্টিং হচ্ছে একটি পদ্ধতি যা দ্বারা কাঙ্খিত ডেটাকে একটি নির্দিষ্ট ক্রম অনুসারে (ছোট থেকে বড় অথবা বড় থেকে ছোট) সাজানো হয়। এটি সাধারণত কুয়েরির মাধ্যম ডেটাবেজের টেবিল থেকে প্রাপ্ত ডেটাকে সাজানোর জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

গ উদ্দীপকের শিক্ষকের টেবিলদের ফিল্ডগুলো দিয়ে ১০জন শিক্ষকের ডেটা এন্ট্রি করার পর টেবিলটি দেখতে নিচের মত দেখাবে।

Index No	Name	Salary Scale	District
123456	Md. Anis-uz-zaman	22000.00	Dhaka
123454	Md. Rokonuzzaman	22000.00	Bogra
124571	Fuad Hasan Chowdhury	280000.00	Khulna
235641	Farid Uddin	22000.00	Dhaka
325642	Sultana Zaman Fatema	35000.00	Rajshahi
123458	Md. Anis-uz-zaman	22000.00	Dhaka
123459	Md. Rokonuzzaman	22000.00	Bogra
124573	Fuad Hasan Chowdhury	280000.00	Khulna
235645	Farid Uddin	22000.00	Dhaka
325640	Sultana Zaman Fatema	35000.00	Rajshahi

ঘ উদ্দীপকে ছাত্র ছাত্রীদের ফিল্ডগুলো নিয়ে ডেটাবেজ তৈরি করে ওয়েবে ব্যবহারের ক্ষেত্রে ছাত্র এবং অভিভাবকদের যে সব সুবিধা পাবে তা নিম্নরূপ:

- ছাত্র/ছাত্রী ও অভিভাবকগণ ওয়েবে প্রকাশিত তথ্য যেকোনো স্থান থেকে দেখতে পারবে। ফলে ছাত্র/ ছাত্রীদের অনেক সময় বাঁচবে।
- ওয়েবসাইট থেকে ছাত্র/ছাত্রীরা তাদের শিক্ষকদের প্রদত্ত নোট ডাউনলোড করে নিতে পারবে।
- অভিভাবকগণ তাদের সন্তানদের রেজাল্ট ওয়েব থেকে দেখতে পারবে।
- অভিভাবক ও শিক্ষকগণ মত বিনিময় করতে পারবে।
- অভিভাবকগণ ওয়েবপেইজ থেকে তাদের সন্তানদের কলেজে ভর্তির জন্য ফরম তুলতে পারবে।

প্রশ্ন ▶ ৮৮ নিচের টেবিল দুটি লক্ষ করো :

Student

Roll	Name	class

Library

Book_ID	Book_Name	Date

[জালালাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সিলেট]

ক. কুয়েরি কী? ১

খ. ডেটাবেজে NOT NULL বলতে কী বুঝায়? ২

গ. উদ্দীপকের টেবিল দুটির ফিল্ডগুলো নিয়ে দুটি টেবিলের পরিবর্তে একটি টেবিল তৈরি করলে কী কী সমস্যা হতে পারে ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকের টেবিল দুটির মধ্যে কোন ধরনের রিলেশন তৈরি করা সম্ভব? যুক্তি সহকারে বিশ্লেষণ করো। ৪

৮৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজে সংরক্ষিত অসংখ্য তথ্য থেকে কোনো নির্দিষ্ট শর্ত সাপেক্ষে তথ্য খুঁজে বের করাকে বলা হয় কুয়েরি। আর যে ভাষার মাধ্যমে কুয়েরি করা হয় তাকে কুয়েরি ভাষা বলে।

খ ডেটাবেজে NOT NULL বলতে বোঝানো হয় এই ফিল্ডে কোনো কিছু না লিখে অন্য ফিল্ডে যেতে পারবে না অর্থাৎ উক্ত ফিল্ড ফাঁকা রাখা যাবে না।

গ উদ্দীপকের টেবিল দুটির ফিল্ডগুলো নিয়ে দুটি টেবিলের পরিবর্তে একটি টেবিল তৈরি করলে টেবিলে কোনো প্রাইমারি কি রাখা যাবে না। ফলে উদ্দীপকের টেবিল দুটির ফিল্ডগুলো নিয়ে দুটি টেবিলে পরিবর্তে একটি টেবিল তৈরি করলে যে সমস্যা হবে তা নিম্নরূপ:

- তথ্যের অসামঞ্জস্যতা তৈরি হবে। বিচ্ছিন্নভাবে সংরক্ষিত তথ্যে বিভ্রাট বা যৌক্তিক অসামঞ্জস্যতা থাকবে এবং তথ্যের অসামঞ্জস্যতা শনাক্ত করা যাবে না। যেমন, একই ব্যক্তির ছবির শিরোনাম ভিন্ন হতে পারে না। দেখা গেলো, একই রকম ছবি বা তথ্য জমা দিয়ে দুজন ভিন্ন ব্যক্তি দুটো ভিন্ন নাম ব্যবহার করলো। ডিবিএমএস ব্যবহারের মাধ্যমে তা শনাক্ত করা সম্ভব।
- স্বল্পতম সময়ে তথ্য খুঁজে বের করা যাবে না।
- প্রয়োজনীয় সময়ে অত্যন্ত দক্ষতার সাথে ডেটা পরিচালনা করা যাবে না।
- ডেটা অসামঞ্জস্যতার কারণে প্রক্রিয়াকরণ পদ্ধতি ধীরগতি সম্পন্ন হবে।

ঘ টেবিল দুটির মধ্যে সরাসরি কোনো রিলেশন তৈরি করা সম্ভব নয়। কারণ টেবিল দুটিতে কোনো কমন ফিল্ড নাই। কিন্তু যদি অন্য একটি জাংশন টেবিল তৈরি করে নিই তাহলে রিলেশন তৈরি করা যাবে। কোন টেবিলে একাধিক রেকর্ডের সাথে অন্য কোন টেবিলের একাধিক রেকর্ডের সম্পর্ককে many to many Relation বলে। দুটি টেবিলের মধ্যে যখন উভয় পক্ষে একাধিক ম্যাচিং রেকর্ড থাকে তখন তাকে Many to Many রিলেশন বলে। many to many রিলেশনের জন্য দুটি ফরেন কি-এর প্রয়োজন হয়। আর দুটি ফরেন কি-এর জন্য অন্ততঃপক্ষে তিনটি টেবিল প্রয়োজন হয়। এই রিলেশন প্রতিষ্ঠা করার জন্য অতিরিক্ত একটি তৃতীয় টেবিলের প্রয়োজন হয় যাকে জাংশন টেবিল বলে। জাংশন টেবিলে উভয় টেবিলের প্রাইমারি কি নিয়ে দুটি ফরেন কি তৈরি করতে হয়। ফলে একটি টেবিলের প্রাইমারি কি জাংশন টেবিলের একটি ফরেন কি এর সাথে One to many রিলেশন তৈরি করবে। অনুরূপে অন্য আরেকটি টেবিলে প্রাইমারি কি জাংশন টেবিলের অপর ফরেন কি এর সাথে One to many রিলেশন তৈরি করবে। ফলে জাংশন টেবিলের মাধ্যমে উক্ত টেবিলদ্বয়ে many to many তৈরি হবে।

Roll	Teacher_Name	Class
1	Rejaul	XI
2	Tanvir	XI
3	Razzak	XI
4	Badhan	XI
PK	Teacher Table	

Book_ID	Book Name	Date
1	Physics	
2	Mathematics	
3	English	
4	Biology	
PK	Course Table	

Roll	Book_ID	Issue Date	Return Date
1	2	10/10/17	11/10/17
2	4	12/10/17	18/10/17
3	1	10/10/17	13/10/17
4	1	10/10/17	14/10/17
FK	FK		
Book Issue Table			

প্রশ্ন ▶ ৮৯ টেবিল দুটি Item_Supplier ডেটাবেজের —

Item_ID	Item_Name	Unit_Price	Supplier_ID	DoP
110	Amirah	50000	3	12/10/16
132	Bed	75000	1	09/9/16
149	Table	15000	2	23/11/16

Table 1 : Item

Supplier-ID	Supplier-Name	Address	Phone	E-mail
1	Diobi	Mirpur	958425555	diobi@gmail.com
2	Hatil	Mirpur	985542006	hatil@gmail.com
3	Regel	Mirpur	985584200	regel@gmail.com

Table 2 : Supplier

[এস ও এস হারম্যান মেইনার কলেজ, ঢাকা]

ক. Domain Name কী? ১

খ. Dynamic Website এর বৈশিষ্ট্য সমূহ উল্লেখ করো। ২

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত ডেটাবেজে Indexing এবং Sorting করলে কী কী সুবিধা পাওয়া যাবে। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উল্লেখিত Item Supplier ডেটাবেজটি তৈরির নিয়ম বর্ণনা করো। ৪

৮৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডোমেইন হচ্ছে ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্ত নেটওয়ার্ক সার্ভারের জন্য একটি নির্দিষ্ট নাম। ইন্টারনেটের সাথে সংযুক্তির জন্য কম্পিউটারের নির্দিষ্ট বা আইপি অ্যাড্রেস এর প্রয়োজন। আর এই আইপি অ্যাড্রেসের একটি আলফানিউমেরিক (ক্যারেক্টার এবং নাম্বার সম্বলিত) নামই হচ্ছে ডোমেইন নেম।

খ যে সকল ওয়েবসাইটের ডেটার মান ওয়েবপেইজ লোডিং বা চালু করার পর পরিবর্তন করা যায় তাকে ডাইনামিক ওয়েবসাইট বলে। ডাইনামিক ওয়েবসাইট তৈরির জন্যে HTML ভাষার সাথে স্ক্রিপ্টিং ভাষা যেমন- পিএইচপি (PHP) বা এএসপি (ASP) ভাষা এবং এর সাথে ডেটাবেজ প্রয়োজন।

ডাইনামিক ওয়েবসাইট-এর বৈশিষ্ট্য:

- পরিবর্তনশীল তথ্য বা ইন্টারঅ্যাকটিভ ওয়েবপেইজ থাকে।
- রান-টাইমের সময় পেইজের ডিজাইন বা কনটেন্ট পরিবর্তন হতে পারে।
- ডেটাবেজ ব্যবহৃত হয় ফলে কুয়েরি করে তথ্য বের করার সুযোগ থাকে।
- সময় ব্যবহারকারী তথ্য প্রদান বা তথ্য আপডেট করতে পারে।

গ উদ্দীপকের ডেটাবেজদ্বয়ে ইনডেক্সিং ও সর্টিং করলে যে সুবিধাসমূহ পাওয়া যাবে তা উল্লেখ করা হলো—

ইনডেক্সিং-এর সুবিধাসমূহ

- ইনডেক্সিং এর বড় সুবিধা হলো ডেটাবেজের অনেক ডেটা থেকে সহজে কাঙ্ক্ষিত ডেটা খোঁজ করা যায়।
- ইনডেক্স করার পরে ডেটা টেবিলে নতুন কোনো রেকর্ড ইনসার্ট, আপডেট, ডিলিট করলে তৈরিকৃত ইনডেক্স ফাইলগুলোও স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়। এতে করে বার বার ইনডেক্স পরিবর্তন করতে হয় না।
- কুয়েরির ক্ষেত্রে দ্রুত কাজ করে।
- ডেটাবেজের বিভিন্ন অপারেশনের (সার্চিং, সর্টিং, রিপোর্টিং এবং কুয়েরি) দক্ষতা বৃদ্ধি পায়,
- মূল ডেটা ফাইল বা টেবিল অপরিবর্তিত রেখে ভিন্ন ভিন্ন অ্যাট্রিবিউট/ ফিল্ড এর উপর প্রয়োজন অনুযায়ী ইনডেক্স তৈরি করা সম্ভব।
- ইনডেক্সিং এর ফলে প্রসেসরকে হার্ডডিস্কে অল্প সংখ্যক বার অ্যাক্সেস করতে হয়। ফলে খুবই সময় সাপেক্ষ ডিস্ক অপারেশন থেকে কম্পিউটার অ্যাপ্লিকেশনকে রক্ষা করে।

সর্টিং এর পদ্ধতিতে ডেটাবেজে ফাইলের এলোমেলো রেকর্ডগুলো সাজানোর জন্য তুলনামূলকভাবে বেশি সময়ের প্রয়োজন হয়, ডেটাবেজ ফাইলকে সর্ট করা হলে মূল ডেটা ফাইলটি বিন্যাসকৃত অবস্থায় মেমোরিতে জমা হয়, ডেটাবেজে কোনো রেকর্ড সংশোধন বা সংযোজন করলে সর্ট করা ফাইল আপডেট হয় না, আবার নতুন করে ফাইলটিকে সর্ট করতে হয়।

ঘ Microsoft Access ব্যবহার করে উদ্দীপকের উল্লেখিত টেবিল তৈরির ধাপ সমূহ নিম্নরূপ:

প্রথমে রিবনের Create বাটনের Tables কমান্ড গ্রুপ থেকে Table Design অপশনে ক্লিক করি।

- Table Sheet পাওয়া যাবে। Table Sheet এর দুইটি অংশ থাকবে উপরের অংশে Field Name, Data Type এবং Description এবং নিচের অংশে Field Properties অপশনে General এবং Lookup ট্যাব থাকবে। Field Name এর প্রথম ঘরে কার্সর অবস্থান করবে।
- Field Name এর প্রথম ঘরে টাইপ করি Item_ID এবং একবার Tab কি চেপে অথবা ক্লিক করে Data Type এর প্রথম সেলে আসি এবং এখানে ড্রপ ডাউন লিস্ট হতে Number ডেটা টাইপ সিলেক্ট করি। আমরা আপাতত কোনো Description ব্যবহার করব না।
- এবার Field Name এর দ্বিতীয় ঘরে Item_Name টাইপ করে কি-বোর্ড থেকে Tab চাপি। Data Type এর দ্বিতীয় ঘরে কার্সর থাকবে এবং এখানে ড্রপ ডাউন লিস্ট থেকে Text নির্ধারণ করি। ফিল্ড প্রোপার্টিজ প্যানেলের Field Size টেক্সট বক্সে ২০ টাইপ করি।
- এভাবে অবশিষ্ট ফিল্ডের নাম (Unite_price, Suplier_id,DOB), ডেটা টাইপ এবং ফিল্ড প্রোপার্টিজ নির্ধারণ করতে হবে।

২. এবার Quick Access টুলবার অথবা File রিবনের Save বাটনে ক্লিক করি।

তাহলে Save As ডায়লগ বক্স আসবে। এখানে টেবিলের নাম Item-Suplier টাইপ করে OK বাটনে ক্লিক করি। এবারে Primary Key এর জন্য একটি মেসেজ বক্স আসবে। যদি প্রাইমারি কি দিতে চাই তাহলে Yes এর উপর ক্লিক করি অন্যথায় No এর উপর ক্লিক করি।

তাহলে উদ্দীপকে উল্লেখিত ফিল্ডগুলো নিয়ে student নামের একটি ডেটাবেজ টেবিল তৈরি হলো।

অথবা SQL এর সাহায্যে

```
create table Item-Suplier
(
Item_id          number,
Item_Name        text(20),
Unit_price       number,
Suplier_id       number,
DOB              DOB
);
```

প্রশ্ন ▶৯০ একটি শিল্প প্রতিষ্ঠানের ম্যানেজিং ডিরেক্টর, ম্যানেজার-শিহাব সাহেবকে কোম্পানির সকল পণ্য এবং কর্মচারির তথ্য সংরক্ষণ ও ব্যবস্থাপনার জন্য ডেটাবেজ তৈরির নির্দেশ দিলেন। শিহাব সাহেব যথাসময়ে কাজটি সম্পন্ন করলেন কিন্তু উক্ত তথ্যগুলো থেকে যেকোনো সময়, যেকোনো তথ্য, যেকোনো শর্তের ভিত্তিতে দ্রুত বের করা সম্ভব হল না। ফলে উদ্দেশ্য সাধনের জন্য কাজটি পুনরায় সম্পাদনের দরকার পরল। *[এস ও এস হারম্যান মেইনার কলেজ, ঢাকা]*

ক. Query কাকে বলে? ১

খ. Relational Database Model ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকের কাজটি ১ম বার উদ্দেশ্য অনুযায়ী সম্পন্ন হলো না কেন? ৩

ঘ. উদ্দীপক অনুযায়ী পুনরায় কাজটি কিভাবে করা যাবে, এর ফলে পূর্বের তুলনায় পরে কী কী সুবিধা পাওয়া যাবে বলে তুমি মনে করো। ৪

৯০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ডেটাবেজে সংরক্ষিত অসংখ্য তথ্য থেকে কোনো নির্দিষ্ট শর্ত সাপেক্ষে তথ্য খুঁজে বের করাকে বলা হয় কুয়েরি। কুয়েরির সাহায্যে নির্দিষ্ট ফিল্ডের ডেটা, নির্দিষ্ট গ্রুপের ডেটা নির্দিষ্ট শর্ত অনুসারে প্রদর্শন করা যায়।

খ রিলেশনাল ডেটাবেজ মডেল হলো একাধিক টেবিলের সমন্বয়ে গঠিত মডেল। এত ডেটাবেজের টেবিলগুলো প্রাইমরি কি ও ফরেন কি মাধ্যমে পরস্পর সম্পর্কযুক্ত থাকে। রিলেশনাল ডেটাবেজ মডেল দু'ধরনের। যথা:

- মাল্টি-ডাইমেনশনাল মডেল
- অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড মডেল

গ উদ্দীপকের কাজটি প্রথমে হয়নি কারণ তখন কোনো রিলেশনাল ডেটাবেজ ছিল না অথবা ডেটা ফাইল প্রসেসিং অবস্থায় ছিল। যেসব কারণে পূর্বে উদ্দেশ্য অনুযায়ী কাজ তা নিম্নরূপ:

১. **ডেটার দ্বিত্বতা (Data Redundancy):** যেহেতু ফাইল প্রসেসিং সিস্টেমে অ্যাপ্লিকেশনগুলো স্বাধীনভাবে উন্নয়ন করা হয় তাই অপরিকল্পিত ডেটা দ্বিত্বতা প্রচুর পরিমাণে দেখা যায়। ডেটার এই দ্বিত্বতার জন্য অতিরিক্ত জায়গা এবং সময়ের প্রয়োজন হয়। দ্বিত্ব ডেটা প্রায়ই ডেটার অখন্ডতার সৃষ্টি করে।

২. **সীমিত ডেটা শেয়ারিং (Limited Data Sharing):** প্রথাগত ফাইল প্রসেসিং সিস্টেমে প্রতিটি অ্যাপ্লিকেশনের নিজস্ব প্রাইভেট ফাইল থাকে। ব্যবহারকারীদের নিজেদের অ্যাপ্লিকেশনের বাইরে ডেটা শেয়ার করার সীমিত সুযোগ থাকে।

৩. **দীর্ঘ উন্নয়ন সময় (Long Development Time):** প্রথাগত ফাইল সিস্টেমে পূর্ববর্তী উন্নয়ন প্রয়াস গুলো কাজে লাগানোর সুযোগ অনেক কম থাকে। প্রতিটি নতুন অ্যাপ্লিকেশন উন্নয়ন করার সময় প্রথম হতে শুরু করতে হয়। প্রথমে নতুন ফরমেট ডিজাইন করতে হয় এবং তারপর ফাইল অ্যাকসেস লজিক প্রতিটি নতুন প্রোগ্রামের জন্য লিখা হয়। এই দীর্ঘ উন্নয়ন সময় বর্তমানের দ্রুত পরিবর্তনশীল পরিবেশের সাতে তাল মিলাতে পারে না।

৪. **অতিরিক্ত প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ ব্যয় (Excessive Program Maintenance):** প্রথাগত ফাইল সিস্টেমসে প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ ব্যয় অনেক বেশি হয়। বস্তুত এসব সিস্টেমসে প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণের ব্যয় একটি প্রতিষ্ঠানের ইনফরমেশন সিস্টেমের বাজেটের ৮০ ভাগ পর্যন্ত হতে পারে।

৫. **ডেটা পরিবর্তনে সমস্যা (Problem in Changing Data):** ফাইল প্রসেসিং সিস্টেমের একেকটি ফাইল একজন প্রোগ্রামার তৈরি করে থাকেন। এসব প্রোগ্রামার ফাইল তৈরি করার সময় বিভিন্ন প্রোগ্রামিং ল্যাংগুয়েজ ব্যবহার করেন। তাই ফাইলের ফরম্যাটও ভিন্ন ভিন্ন হয়। এজন্য একটি সাধারণ ফরম্যাট রচিত প্রোগ্রাম দ্বারা সিস্টেমে ডেটা পরিবর্তন করা সম্ভব হয় না।

ঘ উদ্দীপকে ফিল্ড গুলো নিয়ে ডেটাবেজ তৈরি করা হলে কলেজ কর্তৃপক্ষ পূর্বের তুলনায় যে যে সুবিধা পেতে পারে বলে আমি মনে করি তা নিম্নরূপ:

- ফাইল প্রসেসিং সিস্টেমে ফাইলসমূহ বিভিন্ন ফরমেটে থাকে। অন্যদিকে ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে সমস্ত ফাইল একই ফরমেটে থাকে।
- ফাইল প্রসেসিং এ স্টোরেজ ম্যানেজমেন্ট এ জায়গা বেশি লাগে। কিন্তু ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট এ জায়গা কম লাগে।
- ফাইল প্রসেসিং এ ডেটাবেজ নিরাপত্তা অনেক কম। অন্যদিকে ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট এ ডেটা নিরাপত্তার ব্যবস্থা বেশি থাকে।
- ডেটা শেয়ারিং ফাইল সিস্টেমে করা যায় না কিন্তু ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট এ করা যায়।
- ডেটা ব্যাকআপ ও রিকোভারির ক্ষেত্রে ফাইল সিস্টেমে কোন ব্যবস্থা থাকে না। কিন্তু ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট-এ এই ব্যবস্থা থাকে।
- ফাইল সিস্টেম এ ডেটা পরিবর্তন করা অনেক কঠিন। আর ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে এই পরিবর্তন তুলনামূলক সহজ।

প্রশ্ন ▶ ৯১ Stu-Info

Roll	Name	Address
101	Raj	Sylhet
102	Bir	Dhaka
103	Kona	Dhaka
104	Ruma	Sunamgonj

Result

Roll	ICT	Bangla	English
101	70	80	88
102	80	70	77
103	75	73	82
104	85	82	72

[বরগুনা সরকারি মহিলা কলেজ, বরগুনা]

ক. ক্লায়েন্ট সার্ভার ডেটাবেজ কী? ১

খ. ডেটা আদান-প্রদানে ডেটার নিরাপত্তা পদ্ধতি ব্যাখ্যা করো। ২

গ. উদ্দীপকে Stu-Info টেবিলে কোন কোন ধরনের ডেটা ব্যবহৃত হয়েছে? ব্যাখ্যা করো। ৩

ঘ. উদ্দীপকে উভয় এনটিটি দ্বারা E-R মডেল তৈরি সম্ভব— চিত্রসহ বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

৯১ নং প্রশ্নের উত্তর

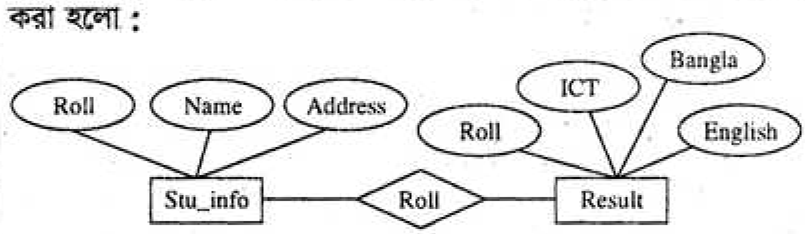
ক কেন্দ্রীয়ভাবে নিয়ন্ত্রিত সার্ভারের সাথে নেটওয়ার্কের মাধ্যমে সম্পর্কযুক্ত কোনো ডেটাবেজ সিস্টেমকে ক্লায়েন্ট সার্ভার ডেটাবেজ বলা হয়।

খ ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে উৎস হতে গন্তব্যে প্রেরণের পূর্বে যে বিশেষ পদ্ধতিতে পরিবর্তন করা হয় তাকে ডেটা এনক্রিপশন পদ্ধতি বলা হয়। ডেটা এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় পাঠানোর আগে মূল ফরমেট (যা মানুষের বোধগম্যরূপ থাকে) থেকে অন্য ফরমেটে (যা মানুষের বোধগম্য রূপে থাকে না) রূপান্তর করার প্রক্রিয়াকে এনক্রিপশন বলে। ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে এনক্রিপ্ট করা হয়। এর ফলে ঐ ডেটা অন্য কোনো অনির্দিষ্ট ব্যক্তি বা প্রতিষ্ঠান কর্তৃক ব্যবহৃত হতে পারে না।

গ উদ্দীপকে stu-info টেবিলে ব্যবহৃত ডেটা টাইপ নিচে দেওয়া হলো।

ফিল্ডের নাম	ডেটা টাইপ	বর্ণনা
Roll,	Number	নাম্বার/নিউমেরিক ফিল্ডে যোগ বা বিয়োগ চিহ্ন সহ/ছাড়া পূর্ণসংখ্যা ও ভগ্নাংশ মিলিয়ে প্রয়োজনীয় সংখ্যা ব্যবহার করা যায়। এ ফিল্ডের ডেটার ওপর গাণিতিক অপারেশন (যোগ, বিয়োগ, গুণ ও ভাগ) করা যায়।
Name, Address	Text	টেক্সট/ক্যারেক্টার ফিল্ডে অক্ষর, সংখ্যা, চিহ্ন ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়। সাধারণত এ ফিল্ডে সর্বোচ্চ ২৫৫টি বর্ণ/অঙ্ক/চিহ্ন এককভাবে বা সম্মিলিত ভাবে ব্যবহার করা যায়। তবে এ ডেটা নিয়ে কোনো গাণিতিক অপারেশন এর কাজ করা যায় না।

ঘ এনটিটি রিলেশনশীপ মডেল(E-R) হলো একটি এনটিটি সেটের বিভিন্ন এনটিটিগুলোর মধ্যে সম্পর্ক প্রকাশের পদ্ধতি। অর্থাৎ E-R মডেলের মাধ্যমে ডেটাবেজের অন্তর্গত ডেটা ফাইল/ টেবিল সমূহের মধ্যে লজিক্যাল সম্পর্ক উপস্থাপন করা যায়। উদ্দীপকের stu-info এনটিটি সেটে Roll, Name, Address তিনটি অ্যাট্রিবিউট রয়েছে এবং result এনটিটি সেটে Roll, ICT, Bangla, English চারটি অ্যাট্রিবিউট রয়েছে। এদের মধ্যে Roll অ্যাট্রিবিউটটি কমন। নিচে উক্ত এনটিটি সেটদ্বয়ের উপর ভিত্তি করে এনটিটি রিলেশনশীপ ছক তৈরি করা হলো :



চিত্র: E-R মডেল

ষষ্ঠ অধ্যায়: ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম

৩৩৯. **Datum শব্দটি কোন ভাষার?** *[কবি নজরুল সরকারি কলেজ, ঢাকা]*
ক) আরবি খ) গ্রিক
গ) ইংরেজি ঘ) ল্যাটিন **ঘ**

৩৪০. **কোনটি দ্বারা তথ্যের ক্ষুদ্রতম অংশ বোঝানো হয়ে থাকে?** *[কবি নজরুল সরকারি কলেজ, ঢাকা]*
ক) ফ্যাকটস খ) ডেটা
গ) নিউজ ঘ) নম্বর **খ**

৩৪১. **কোনটি Datum এর বহুবচন?** *[কবি নজরুল সরকারি কলেজ, ঢাকা]*
ক) ডেটাই খ) ডেটাস
গ) ডেট ঘ) ডেটা **ঘ**

৩৪২. **কোনটি DBMS এর উদাহরণ?** *[খিলগাঁও গার্লস স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]*
ক) MS Word খ) MS EVCEL
গ) C++ ঘ) MS ACCESS **ঘ**

৩৪৩. **ডেটাবেজের গঠন পরিবর্তন করা যায় কোনটি থেকে?** (জ্ঞান)
ক) ফর্ম থেকে খ) রিপোর্ট থেকে
গ) ব্যাক এন্ড থেকে ঘ) ভিউ থেকে **গ**

৩৪৪. **ডেটাবেজের মেমোরি স্টোরেজ নির্ধারণ ও সম্প্রসারণ করে কে?** (জ্ঞান)
ক) ডেটাবেজ ইউজার
খ) ডেটাবেজ অ্যাডমিনিস্ট্রেটর
গ) ডেটাবেজ প্রোগ্রামার
ঘ) সিস্টেম অ্যানালিস্ট **খ**

৩৪৫. **কোন ডেটাবেজ সিস্টেমে একাধিক ডেটাবেজ থাকে?** (জ্ঞান)
ক) ক্লায়েন্ট সার্ভার
খ) ফ্রন্ট এন্ড
গ) ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ
ঘ) ব্যাক এন্ড **গ**

৩৪৭. **ড. এডগার কড রিলেশনাল ডেটাবেজ তৈরির নীতি প্রস্তাব করেন কোন সময়ে?** (জ্ঞান)
ক) ১৯৭০ খ) ১৯৭৫
গ) ১৯৮০ ঘ) ১৯৮৫ **গ**

৩৪৮. **ওরাকল কী?**
ক) ডেটাবেজ খ) স্প্রেডশিট
গ) ওয়ার্ড প্রসেসিং ঘ) গ্রাফিক্স প্রোগ্রাম **ক**

৩৪৯. **Data শব্দটি বহুবচন কোনটি?** (জ্ঞান)
ক) Datas খ) Dataes
গ) Datums ঘ) Datum **ঘ**

৩৫০. **ডেটাবেজ অর্থ কী?** (জ্ঞান)
ক) ফিল্ডবিন্যাস খ) শব্দবিন্যাস
গ) তথ্যবিন্যাস ঘ) রেকর্ড **গ**

৩৫১. **নিচের কোনটি ডেটাবেজ প্রোগ্রাম?** (জ্ঞান)
ক) Access খ) Excel
গ) World perfect ঘ) Visual Basic **ক**

৩৫২. **ডেটাবেজের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য কোনটি?** (অনুধাবন)
ক) তথ্য সংগ্রহ
খ) তথ্য বিশ্লেষণ
গ) তথ্য বাছাই
ঘ) সন্নিবেশিত রেকর্ডগুলোর বাছাই ও বিন্যাসের সুযোগ **ঘ**

৩৫৩. **সার্ভারে ধারণ ক্ষমতা অতিরিক্ত নির্ভর কল্পনাকে কি বলে?** *[খিলগাঁও গার্লস স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]*
ক) ক্রায়োসার্জারি
খ) ক্লাউড কম্পিউটিং
গ) ওয়েব সার্ভার
ঘ) ডিস্ট্রিবিউটেড ডেটাবেজ **ঘ**

৩৫৪. **রিলেশনাল ডেটা মডেলের প্রবর্তক কে?**
ক) চার্লস ব্যাবেজ খ) E.F. Goedon
গ) E.F. Josoph ঘ) E.F.Codd **ঘ**

৩৫৫. **রিলেশনাল ডেটাবেজ কী?**
ক) পরস্পর সম্পর্কযুক্ত দুটি ফাইল সম্পন্ন ডেটাবেজ
খ) একটিমাত্র ফাইল থেকে যে সব ডেটাবেজ হয়
গ) পরস্পর সম্পর্কযুক্ত কয়েকটি ফাইলসম্পন্ন ডেটাবেজ
ঘ) চারটি ফাইল থেকে যে সব ডেটাবেজ হয় **গ**

৩৫৬. **RDBMS-এর পূর্ণরূপ কী?** (জ্ঞান)
ক) Relational Database Management System
খ) Relative Database Management System
গ) Relational Database Management Software
ঘ) Regional Database Management System **ক**

৩৫৭. **একই ডেটাবেজকে একাধিক ব্যবহারকারী ব্যবহার করতে পারাকে কী বলে?** (জ্ঞান)
ক) কনকারেন্সি খ) ডেটা অ্যাবস্ট্রাকশন
গ) ভিউ ঘ) রিডন ডেনসি **ক**

৩৫৮. **ডেটা কীভাবে পরিবর্তন করা এবং দ্রুত সময়ে ডেটা আহরণ করা যায় এ সম্পর্কে ব্যাখ্যা থাকে কোথায়?** (জ্ঞান)
ক) ফিজিক্যাল ডিজাইন-এ
খ) লজিক্যাল ডিজাইন-এ
গ) ডেটা স্ট্রাকচার-এ
ঘ) ফিজিক্যাল টপোলজিতে **ক**

৩৫৯. **কোনো রেকর্ডের ক্ষুদ্রতম অংশকে কী বলে?** (জ্ঞান)
ক) ডেটা খ) ফিল্ড
গ) রেকর্ড ঘ) টেক্সট **খ**

৩৬০. **রেকর্ড কী?**
ক) ফাইলের সমষ্টি খ) ফিল্ডের সমষ্টি
গ) ডেটাবেজের সমষ্টি ঘ) তথ্যের সমষ্টি **খ**

৩৬১. **রিলেশনাল ডেটাবেজে সর্বনিম্ন ফাইলের সংখ্যা কত?**
ক) একটি খ) দুটি
গ) তিনটি ঘ) চারটি **খ**

৩৬২. **এক্সেস ডেটাবেজের প্রধান অবজেক্ট কোনটি?** (জ্ঞান)
ক) ফিল্ড খ) রেকর্ড
গ) টেবিল ঘ) ফর্মস **গ**

৩৬৩. ডেটাবেজ ফাইল তৈরির সঠিক অনুক্রম কোনটি? (অনুধাবন)
ক বর্ণ → ফিল্ড → রেকর্ড → ডেটাবেজ
খ ফিল্ড → রেকর্ড → টেবিল → ডেটাবেজ
গ রেকর্ড → ফিল্ড → তথ্য → ডেটাবেজ
ঘ রেকর্ড → ফিল্ড → বর্ণ → ডেটাবেজ **খ**

৩৬৪. জন্ম সংক্রান্ত উপাত্ত ইনসার্ট করার জন্য কোন ধরনের data type ব্যবহার করা হয়? (প্রয়োগ)
ক Integer খ Long Integer
গ Date / time ঘ String **গ**

৩৬৫. ডেটাবেজে টেক্সট ডেটা টাইপে সর্বোচ্চ বর্ণ ব্যবহার করা যায় কতটি? (প্রয়োগ)
ক 255 খ 256 গ 257 ঘ 258 **ক**

৩৬৬. ফিল্ডের আকার বলতে ফিল্ডের কোনটিকে বোঝায়? (জ্ঞান)
ক দৈর্ঘ্য বোঝায় খ প্রস্থ বোঝায়
গ বর্ণের দৈর্ঘ্য বোঝায় ঘ বর্ণের প্রস্থ বোঝায় **গ**

৩৬৭. কোন লিস্ট হতে ডেটাটাইপ সিলেক্ট করা যায়? (জ্ঞান)
ক ড্রাগ ডাউন লিস্ট খ ড্রাগ আপ লিস্ট
গ ড্রপ ডাউন লিস্ট ঘ ড্রপ বেক লিস্ট **গ**

৩৬৮. ডেটাবেজের রেকর্ড বাদ দেওয়ার অপশন কোনটি? (জ্ঞান)
ক Delete data খ Delete Field
গ Delete Record ঘ Delete Row **ঘ**

৩৬৯. Action Query কোনটি? (জ্ঞান)
ক Update Query খ Select Query
গ Crosstab Query ঘ Parameter Query **ক**

৩৭০. কুয়েরি কী?
ক একটি ডেটাবেজকে নানাভাবে উপস্থাপন করা
খ ডেটাবেজের বিভিন্ন বিষয়কে অনুসন্ধান করার উপযোগ তৈরি করা
গ ডেটাবেজকে তালিকা আকারে উপস্থাপন করা
ঘ স্বয়ংক্রিয়ভাবে সংখ্যা বদলানো **খ**

৩৭১. ডেটা পরিবর্তনের জন্য কোন স্টেটমেন্ট ব্যবহার হয়? (জ্ঞান)
ক Rename খ Delete
গ Insert ঘ Update **ঘ**

৩৭২. In- অপারেটর কী নির্দেশ করে? (জ্ঞান)
ক Null ভেল্যু টেবিলে
খ ভেল্যু নির্দিষ্ট রেঞ্জে
গ ভেল্যু টেবিলে প্রতিস্থাপন
ঘ Constant ভেল্যু **খ**

৩৭৩. সোহেল সাহেব একজন কোম্পানির এমডি। তিনি তার কোম্পানির স্বার্থে একটি তালিকা প্রস্তুত করতে চান, সেখানে যাদের বয়স ৪০ এর উর্ধ্বে তার জন্য তিনি কোন প্রসেসটি গ্রহণ করবে? (প্রয়োগ)
ক ডেটা ম্যানেজমেন্ট খ ডেটা কমপাইলিং
গ ডেটা কুয়েরি ঘ ডেটা সর্টিং **গ**

৩৭৪. ডেটাবেজের অসংখ্য ডেটার মাঝ থেকে সুনির্দিষ্ট তথ্য খুঁজে বের করতে হলে কীভাবে করা যায়? (প্রয়োগ)
ক ম্যাচিং খ সর্টিং
গ কুয়েরি ঘ ইনডেক্সিং **গ**

৩৭৫. ডেটাবেজ টেবিলের রেকর্ডসমূহকে বিশেষ লজিক্যাল অর্ডারে সাজিয়ে রাখাকে কী বলে? (জ্ঞান)
ক সর্টিং খ এডিটিং
গ ইনডেক্সিং ঘ গ্রুপিং **গ**

৩৭৬. ডেটাবেজে প্রোগ্রাম সর্টিং এর মাধ্যমে কি করা হয়? *[ভিকারুননিসা নূন স্কুল অ্যান্ড কলেজ, ঢাকা]*
ক তথ্য ইনপুট দেওয়া হয়
খ তথ্য বাছাই করা হয়
গ তথ্য মুছে ফেলা হয়
ঘ তথ্য প্রদর্শন করা হয় **খ**

৩৭৭. কি-ফিল্ড কত প্রকার? (জ্ঞান)
ক ১ খ ২ গ ৩ ঘ ৪ **গ**

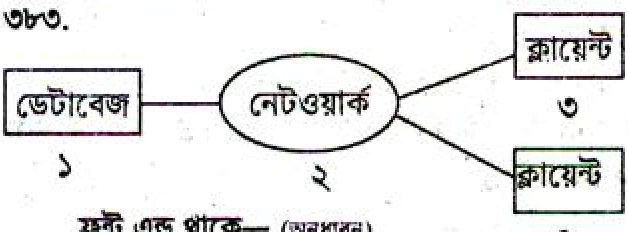
৩৭৮. একটি কোর্স অনেকজন Teacher ভাগ করে নিতে পারেন। এ ধরনের পরিস্থিতিতে Teacher ও Course-এর মধ্যকার সম্পর্ক কীরূপ? (প্রয়োগ)
ক One to One খ Many to One
গ One to many ঘ Many to many **খ**

৩৭৯. সামারাইজড ডেটা গ্রুপ আকারে প্রদর্শিত হয় কোন রিপোর্টে (জ্ঞান)
ক সামারি রিপোর্ট
খ ক্রসটেবুলেশন রিপোর্ট
গ রিপোর্টস উইডথ ফর্মস
ঘ রিপোর্ট উইডথ লেবেল **খ**

৩৮০. মেইলিং লেবেলে ডেটা টেবিলের রেকর্ড প্রদর্শন করা কোন ধরনের রিপোর্ট (জ্ঞান)
ক সামারি রিপোর্ট
খ ফরমেটেড রিপোর্ট
গ রিপোর্টস উইডথ ফর্মস
ঘ রিপোর্টস উইডথ লেবেল **ঘ**

৩৮১. ডেটা সিকিউরিটিতে বর্তমানে এনক্রিপশনগুলো হলো— (অনুধাবন)
i. গোপন কি এনক্রিপশন
ii. সাইফারটেক্সট এনক্রিপশন
iii. পাবলিক কি এনক্রিপশন
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **খ**

৩৮২. Sorting হলো—
i. মানের উর্ধ্বক্রমে সাজানো
ii. মানের নিম্নক্রমে সাজানো
iii. শব্দ বা সংখ্যার দৈর্ঘ্য অনুসারে সাজানো
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ iii
গ i, ii ও iii ঘ কোনোটিই নয় **গ**

৩৮৩.


ফ্রন্ট এন্ড থাকে— (অনুধাবন)
i. ১ চিহ্নিত স্থানে
ii. ২ চিহ্নিত স্থানে
iii. ৩ চিহ্নিত স্থানে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **খ**

৩৮৪. ডেটাবেজের ব্যাক এন্ড যেসব দায়িত্ব পালন করে তা হলো—
i. কুয়েরি সম্পাদনা ii. রিকভারি
iii. ফর্ম তৈরি
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ও ii ⓚ i ও iii
ⓖ ii ও iii ⓖ i, ii ও iii **ক**

৩৮৫. RDBMS-এর ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে করা হয়— (অনুধাবন)
i. রেকর্ড ইনসার্ট ii. রেকর্ড রিট্রাইভ
iii. রেকর্ড মডিফাই
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ঘ**

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ৩৮৬ ও ৩৮৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।
আরিফ সাহেব একজন ব্যাংক কর্মকর্তা। তিনি ব্যাংকের হিসাব-নিকাশ সংরক্ষণের জন্য RDBMS ব্যবহার করেন। ছুটিতে বাড়ি যাওয়ার জন্যও তিনি একই পদ্ধতিতে রেলগাড়ির টিকেট রিজার্ভেশন করেন। RDBMS এর ফলে তিনি যে সব সুবিধা ভোগ করছেন, তাতে তিনি সন্তুষ্ট।

৩৮৬. আরিফ সাহেবের ব্যবহৃত সফটওয়্যারের পূর্ণনাম কী? (অনুধাবন)
ক Relation of Database Management System
খ Relational Database Management Structure
গ Relational Database Management Structure
ঘ Relational Database Manipulation Structure **খ**

৩৮৭. আরিফ সাহেবের ব্যবহৃত সফটওয়্যারটি নিয়ন্ত্রণ করে— (প্রয়োগ)
i. ফাইল তৈরি
ii. ফাইল রক্ষণাবেক্ষণ
iii. ফাইলের নিরাপত্তা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ঘ**

নিচের ছকটি দেখো এবং ৩৮৮ ও ৩৮৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

ID	Name	Designation	City	Joining	Salary
01	Abir	Manager	Comilla	25/05/08	40,000
02	Runa	Asst.Manager	Dhaka	01/06/09	34,000
03	Liza	P.O	Pabna	01/07/09	20,000
04	Ripon	Clerk	Barisal	10/05/10	7,000

৩৮৮. উক্ত ডেটাবেজে কত ধরনের ডেটা আছে? (অনুধাবন)
ক ৩ খ ৪
গ ৫ ঘ ৬ **খ**

৩৮৯. যাদের বেতন ২০,০০০ টাকার উপরে তাদের তালিকা তৈরি করতে কোনটি ব্যবহার করতে হবে? (প্রয়োগ)
ক + < ২০,০০০ খ > ২০,০০০
গ > = ২০,০০০ ঘ = > ২০,০০০ **খ**

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ৩৯০ ও ৩৯১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।
আবির 'Subjects' নামে একটি ডেটাবেজ ফাইল তৈরি করল। এই ফাইলটিতে তার কলেজ শিক্ষকের লেকচারসমূহে তোলা আছে। কিন্তু ফাইলটি থেকে নির্দিষ্ট কোনো বিষয়ে নির্দিষ্ট তথ্য খুঁজে বের করতে অনেক সময়ের অপচয় হয়। তাই সে তার বন্ধু রবিন এর কাছে সমস্যাটি বলল এবং কাজের সুবিধার্থে রবিন তাকে ইনডেক্স করার পরামর্শ দিল।

৩৯০. রবিন আবিরকে কোন প্রোগ্রামের সাহায্যে ইনডেক্সিং করতে বলল? (অনুধাবন)
ক মাইক্রোসফট ওয়ার্ড খ এক্সেস প্রোগ্রাম
গ এক্সেল প্রোগ্রাম ঘ পাওয়ার পয়েন্ট **খ**

৩৯১. ইনডেক্সিং করার পর আবির যে সুবিধাগুলো পাবে— (প্রয়োগ)
i. ডেটাবেজ থেকে সহজে ডেটা খুঁজে পাবে
ii. মূল ফাইল অপরিবর্তিত থাকবে
iii. কুয়েরির ক্ষেত্রে দ্রুত কাজ করবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ঘ**

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ৩৯২ ও ৩৯৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।
একটি কলেজে প্রয়োজনের তুলনায় শিক্ষক সংখ্যা কম। রেহানা বেগম ঐ কলেজের একজন Mathematics শিক্ষক। শিক্ষক সংখ্যা কম হওয়ায় রেহানা বেগমকে Biology classটিও নিতে হয়।

৩৯২. রেহানা বেগমের সাথে উপরিউক্ত দুটি Course-এর সম্পর্ককে কী বলে? (অনুধাবন)
ক One to One Relation
খ One to many Relation
গ many to One Relation
ঘ many to many Relation **খ**

৩৯৩. কোন সম্পর্কটির জন্য তার সাথে Course-গুলোর One to many Relation হয়েছে? (প্রয়োগ)
ক Primary key এর সাথে Primary key এর সম্পর্ক
খ Foreign key এর সাথে Foreign key এর সম্পর্ক
গ Primary key এর সাথে Foreign key এর সম্পর্ক
ঘ Foreign key এর সাথে Primary key এর সম্পর্ক **গ**

নিচের উদ্দীপকটি পড়ো এবং ৩৯৪ ও ৩৯৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।
রহমান সাহেব একটি হিমাগারের মালিক। তিনি এই হিমাগারের সাধারণত আলু মজুদ রাখেন। কিন্তু অভিজ্ঞতার অভাবে তিনি প্রতিবছর এই ব্যবসায় ক্ষতির সম্মুখীন হচ্ছেন। কারণ, প্রতি বছর মজুদ আলুর বড় একটি অংশ পচে যায়। এ বিষয়ে তিনি তার এক পরিচিত হিমাগারের মালিকের কাছে শরণাপন্ন হলে সেই মালিক তাকে একটি বিশেষ সিস্টেম সফটওয়্যার ব্যবহারের পরামর্শ দেন।

৩৯৪. রহমান সাহেব ঐ মালিকের কাছ থেকে কোন ধরনের সিস্টেম সফটওয়্যার ব্যবহার করার উপদেশ পেয়েছিলেন? (অনুধাবন)
ক এন্টারপ্রাইজ রিসোর্স প্ল্যানিং
খ সেলস ফোর্স অটোমেশন
গ ডিস্ট্রিবিউশন সিস্টেম
ঘ সাপ্লাই চেইন ম্যানেজমেন্ট **গ**

৩৯৫. উক্ত সিস্টেমের কাজ হলো— (প্রয়োগ)
i. গুদামের আসবাবপত্রের প্রয়োজনীয়তা বিশ্লেষণ
ii. ট্রাক শিপিং-এর আগাম পূর্বাভাস সংগ্রহ
iii. পণ্যের নতুন বাজার খোঁজা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii **ক**